

DR. K. W. VAN GORKOM'S
OOST-INDISCHE CULTURES

OPNIEUW UITGEGEVEN ONDER REDACTIE VAN

DR. H. C. PRINSEN GEERLIGS.

Tweede zeer vermeerderde en verbeterde druk

TWEEDE DEEL.

Dr. K. W. VAN GORKOM's OOST-INDISCHE CULTURES

Dr. K. W. VAN GORKOM's

OOST-INDISCHE CULTURES

OPNIEUW UITGEGEVEN ONDER REDACTIE VAN

DR. H. C. PRINSEN GEERLIGS.

TWEEDE VEEL VERMEERDERDE DRUK

TWEEDE DEEL

AMSTERDAM – J. H. DE BUSSY – 1918

INHOUD VAN HET TWEEDE DEEL.



RIJST

DOOR

J. J. PAERELS.



INHOUD.



Fig. 1. Ploegen van de sawah. (Midden Java).

I. Inleiding.

Van alle graansoorten is wellicht de rijst degene, die door het grootste aantal menschen als voornaamste voedsel wordt genuttigd en ook wordt zij, waar zij geen hoofdvoedsel uitmaakt, bij de bereiding van spijzen veelvuldig aangewend.

Verschillende schrijvers geven als vaderland van de rijstplant Zuid-Oost-Azië op, terwijl anderen het in Afrika zoeken. Inderdaad heeft men een wilden vorm van rijst, zoowel in Azië als in Afrika aangetroffen en deze onderscheidt zich van den gekweekten daardoor, dat de vruchten gemakkelijk afvallen, hetgeen met den gekweekten niet in zoo sterke mate het geval is, maar toch ook voorkomt. Daar het verschil in ieder geval zeer gering is, is het niet met zekerheid te zeggen of die wilde soort een oorspronkelijken op de vindplaatsen tehuis behoorenden vorm uitmaakt of een daarheen gebrachte gekweekte en daarna verwilderde soort is.

Naar de meeste waarschijnlijkheid is de rijstplant afkomstig uit Indië en heeft zich van dat middelpunt uit naar het Westen en naar het Oosten verbreid. Ten tijde van het begin van onze jaartelling was de rijst reeds bij de Romeinen een handelsproduct, bekend onder den naam van Aurisa. Door de Mooren in Spanje bekend gemaakt schijnt de cultuur van daar door de legers van Karel V in de eerste helft van de 16e eeuw in Noord-Italië te zijn ingevoerd. Sedert dien tijd is de rijstbouw de belangrijkste cultuur van Lombardije. In Amerika voerde men tegen het einde der zeventiende eeuw den rijstbouw in de Zuidelijke streken van de tegenwoordige Vereenigde Staten in (Virginie.)

De hoogste breedte, waarop tegenwoordig de rijst verbouwd wordt, bedraagt 45° N. B. (Noord-Italië), doch dit is eene uitzondering, want gewoonlijk treft men benoorden 35° N. B. en bezuiden 32° Z. B. geen rijstcultuur aan.

In de landen, die thans tot Nederlandsch-Indië gerekend worden, schijnt de rijstbouw reeds eeuwen vóór het begin van onze jaartelling

bekend geweest te zijn en zeker reeds vóór de komst der Hindoes op Java te hebben bestaan. Dit laat zich o. a. afleiden uit de benamingen, die op Java voor de verschillende bewerkingen en benoodigdheden van den rijstbouw in zwang zijn en geen van alle een Sanskrietschen oorsprong verraden, hetgeen zeer waarschijnlijk wel het geval geweest zou zijn, wanneer die van de Hindoes afkomstig waren. Het lijdt echter geen twijfel of deze lieden hebben wel een gunstigen invloed uitgeoefend op de ontwikkeling van den rijstbouw op Java en Bali.

Volgens de Javaansche legende wordt de oorsprong van de rijstplant aan bovennatuurlijke oorzaken toegeschreven, gelijk het volgende aan het werk van C. F. H. DUMONT: „De Javaan in de desa" ontleende en verkorte verhaal aangeeft.

De vorst der goden in de godenwereld, BATÅRÅ GOEROE genaamd, maakte van zijne buitengewone macht gebruik om eene prinses te scheppen, die door haar groote schoonheid den naam RETNÅ DOEMILAH of „GLANZEND JUWEEL" ontving.

De in den aanvang vaderlijke genegenheid van BATÅRÅ GOEROE voor zijne lieftallige schepping ging weldra in liefde over en daarom koesterde hij den wensch RETNÅ DOEMILAH tot vrouw te nemen.

Deze weigerde echter, maar daar BATÅRÅ GOEROE bleef aandringen, stemde zij, teneinde raad, toe zijne gemalin te worden, op voorwaarde dat hij haar drie zaken zou verschaffen en wel eene spijs, die nooit verveelt, eene kleeding, die nooit verslijt en een gamelan, die van zelf klinkt, zonder geslagen te worden.

BATÅRA GOEROE zond een afgezant, KÅLA GOEMARANG naar de aarde om deze voorwerpen te zoeken, maar daar aangekomen zijnde, vatte deze liefde op voor DEWI-SRI, de vrouw van BATÅRÅ WISNOE. Daar hij deze vrouw voortdurend met zijne liefdesbetuigingen lastig viel, veranderde zij hem in een everzwijn.

Inmiddels had BATÅRÅ GOEROE, zich niet meer kunnende bedwingen, de prinses omhelsd zonder aan de door haar gestelde voorwaarden te hebben voldaan en deze was dientengevolge gestorven. Nadat de door BATÅRÅ GOEROE aangewende pogingen om haar weder in het leven terug te roepen, vruchteloos gebleven waren, werd het lijk in het land Mendang Kamoelan begraven, nadat eerst de naam der overledene in dien van TISNÅ WATI was veranderd.

Veertig dagen na hare begrafenis zag de vorst van Mendang

Kamoelan een lichtschijn rondom het graf, te midden waarvan zich vreemde gewassen bevonden. Hij deelde dit verschijnsel aan Batårå Goeroe mede, die hem verklaarde, dat deze gewassen de ziel van Tisnå Wati bevatten en hem opdroeg die goed te verzorgen, daar zij den mensch van veel nut zouden zijn. Wat uit haar hoofd te voorschijn kwam zou „tirissan" (kokospalm) heeten, uit den romp zouden rijst en arèn te voorschijn komen, uit de handen pålå goemantoeng (boomvruchten) en uit de voeten pålå pendem (aardvruchten). Op bevel van Batårå Goeroe verdeelde de vorst de zaden van deze planten onder de menschen en de eersten, die ervan plantten waren Djåkå Poering en Kjai Toewa met hunne vrouwen en om die reden werden zij bijgenaamd: Bapa-tani en Bijang-tani. Dewi-Sri, die nog altijd door Kålå Goemarang in zijne gedaante van everzwijn lastig gevallen werd, verzocht den goden haar te doen verdwijnen, waaraan gevolg gegeven werd. Op de plaats, waar zij verdween, groeiden weldra dezelfde gewassen als op de begraafplaats van Tisnå Wati, met dat onderscheid, dat de rijst, die uit het lichaam van Dewi-Sri gegroeid was, volgens de uitspraak van Batårå Goeroe in water geplant moest worden, terwijl de rijst, welke uit het lijk van Tisnå Wati te voorschijn gekomen was, als droge rijst of gågå moest worden verbouwd.

Nadat Kålå Goemarang door Batårå Wisnoe gedood was, veranderde hij zich in de gedaante van allerlei åmå [1]) zooals walang sangit, lembing, enz. en teisterde ook na zijn dood in zijn nieuwe gedaante het rijstgewas.

Opdat de rijstbouw voor de menschheid voordeelig zoude zijn, incarneerden Dewi Sri en Batårå Wisnoe zich in de vrouw van Vorst Makoekoehan en in den vorst zelve en gaven raad omtrent den aanplant en de verzorging van de rijst en leerden de menschen de instandhouding van de verschillende sedekah [2]). Dit is de oorsprong van de vele nog in gebruik zijnde sedekah, waarop echter alleen Dewi-Sri wordt vereerd.



Fig. 2. Dewi-Sri.

[1]) Åmå = ziekten en plagen in het gewas.

[2]) Sedekah = offermaaltijd.

Verder gaven beiden nog aanwijzingen aangaande de wijze van het oogsten door in de gedaante van glatiks (rijstvogeltjes) aar voor aar aan te pikken en met den snavel iederen korrel afzonderlijk te pellen, van daar, dat tegenwoordig nog op Java de rijst aar voor aar wordt geoogst.

Wanneer de Javaan een paar sawah slangen op de sawah ziet, dan beschouwt hij deze wel eens als eene incarnatie van Vorst Makoekoehan en Dewi-Sri en doet daarom den dieren geen leed.

Wij laten hier eenige benamingen volgen, die voor de verschillende deelen van de rijstplant op Java in gebruik zijn.

Het te velde staande gewas heet Padi (Maleisch), Pari of Paré (Javaansch); geoogst heet de rijst eveneens Padi of Paré. De vruchten, dus korrels en kafjes, heeten Gaba (Maleisch en Javaansch); ontbolsterd heet de rijst Bras (Maleisch en Javaansch), terwijl zij gekookt Nasi (Maleisch) heet.

Het stroo, dat op het veld achtergebleven is, heet Damen (Javaansch) en dat, waaruit de korrels zijn uitgedorscht, heet Merang (Maleisch en Javaansch).

Bovendien bezit de Javaansche taal nog een aantal afzonderlijke benamingen voor de verschillende stadia van ontwikkeling van de rijstplant.

II. De Rijstplant.

1. Botanische Beschrijving.

De vele soorten en variëteiten van het rijstgewas behooren tot de orde der Glumiflorae, de familie der Gramineae, het geslacht der Oryzeae. Naam: Oryza sativa (L.)

De bloeiwijze is pluimvormig met éénbloemige aartjes. De bloem is tweeslachtig met bovenstandig vruchtbeginsel; de bloempjes zijn meestal langgesteeld en hebben twee kleine kelkkafjes, daaronder twee rudimentaire kafjes en twee kroonkafjes. De kroonkafjes zijn veel grooter dan de kelkkafjes en kort behaard, terwijl het grootste (het buitenste) bij sommige variëteiten van een kafnaald voorzien is. De meeldraden zijn zes in getal en hebben groote helmknoppen; de stamper heeft twee stijlen met veervormige stempels. Het vruchtbeginsel is éénhokkig met één eitje, de vrucht is kaal, stomp, zijdelings samengedrukt en door de kroonkafjes nauw omsloten. De zaadhuid (zilvervlies) is òf wit doorschijnend, òf bevat een kleurstof. De kiem is kort en gekromd met één worteltje. De vrucht, na verwijdering van de kroonkafjes heet schijnvrucht en is zeer zetmeelrijk. De zetmeelkorrels zijn tot min of



Fig. 3. Diagram van de rijstbloem.

meer ronde massa's samengesteld; één enkele korrel is scherpkantig en veelhoekig en heeft de grootte van 6—7 micron.

De plant bereikt eene hoogte van 1—1½ Meter; zij groeit met een ronden, hollen, menigvuldig geleden stengel; de bladeren ontspringen, zooals bij alle grassen, aan de knoopen van den stengel en omvatten dezen tot zekere hoogte als een scheede, ze staan afwisselend aan weerszijden van den stengel en ontwikkelen zich lijnvormig onverdeeld, gaafrandig, evenwijdig nervig; bijna altijd is de bladschijf omgebogen. De lengte is 25 - 50 cM. bij eene breedte van plm. 2 cM. De bovenzijde is min of meer behaard en ruw, terwijl de randen eveneens met haartjes zijn bezet. De onderzijde is bijna glad. De bladoortjes zijn bij de meeste variëteiten groot, het tongetje is meestal aanwezig.

Aan het wortelstelsel is geen afzonderlijke hoofdwortel te onderscheiden, maar het bestaat uit een groot aantal kleinere wortels, die elk ruim van haarwortels zijn voorzien.



Fig. 4. Rijstplanten in bloei.

Bloei. De moederhalm bloeit vóór de zijhalmen. Het openen van de bloempjes begint boven aan de pluim en eindigt onderaan; de duur van den bloei van één pluim is 5—10 dagen. De bloempjes aan eenzelfden pluim, die zich later openen, brengen gemiddeld lichtere korrels voort dan de bloempjes, die zich het eerst openen.

In normale gevallen bloeien alle bloempjes met opengespreide kroonkafjes; slechts in abnormale gevallen komt het bloeien met gesloten kroonkafjes voor. Het openen van de bloem wordt veroorzaakt door het

aanzwellen van de honingschubjes, deze beginnen met kort vóór het spreiden van de kafjes water op te nemen, waardoor zij in omvang toenemen en de kafjes op zijde dringen; dit water wordt aan het vruchtbeginsel ontrokken. Als de honingschubjes hunne maximale grootte hebben bereikt, is de spreidingshoek van de kafjes het grootst. Wanneer de meeldraden naar buiten zijn gekomen, geven de honingschubjes het opgenomen water weer af, verslappen en de bloem sluit zich weder. De strekking van de helmdraden geschiedt eveneens onder opneming van water, dat in dit geval aan de helmknoppen (stuifmeel) wordt onttrokken.

In het algemeen beginnen de helmknoppen na het spreiden van de kafjes zeer spoedig te barsten en te stuiven. Men mag aannemen, dat ongeveer drie minuten na het spreiden van de kafjes de helmknoppen leeg zijn gestoven, terwijl reeds na vijf minuten de helmdraden verslappen en de helmknoppen omlaag hangen.

Langen tijd heeft men gemeend, dat de bloei des nachts plaats heeft. KÖRNICKE zegt in zijn bekend werk: „Die Arten und Varietäten des Getreides", dat hij den bloei waarnam des morgens om $7^3/_4$ uur, om 11 uur en des middags om 4 uur. Uit waarnemingen te Buitenzorg gedaan blijkt, dat daar de bloei plaats heeft tusschen des morgens 6 uur en des middags $3^1/_2$ uur. Het sterkst is de bloei tusschen des morgens 10 en 12 uur.

Bevruchting. KÖRNICKE noemt de rijst op kruisbevruchting aangewezen, terwijl de proeven te Buitenzorg genomen, bewijzen, dat zelfs cleistogamie[1]) niet zelden voorkomt. De conclusie, waartoe de nauwkeurig genomen proeven leidden, is, dat de mogelijkheid van zelfbevruchting van algemeene geldigheid mag geacht worden binnen de systematische soort Oryza sativa (L). Er werd waargenomen, dat zelfbestuiving bij de bevruchting van het rijstgewas een hoofdrol speelt, maar dat kruisbestuiving eveneens voorkomt.

Ontkieming. Wanneer een rijstkorrel begint te ontkiemen, ontwikkelen zich eerst eenige worteltjes, korten tijd daarna wordt het stengeltje en het pluimpje zichtbaar aan de tegenovergestelde zijde

[1]) Zelfbevruchting, zonder dat de bloembekleedselen zich openen.

van de korrel, als waar zich de kiem bevindt. Het stengeltje ontwikkelt zich verder en brengt na eenige dagen (plm. 10) het pluimpje (eerste blad) boven den grond. Tegelijkertijd beginnen ook de andere deelen van de kiem te werken en sterven de zaadwortels vrij spoedig af. Hunne functie wordt nu overgenomen door een blijvend wortelstelsel, dat zich ontwikkeld heeft uit de uitstoelingsknoopen even beneden en boven de oppervlakte van den grond.



Fig. 5. Rijstpluimen.

Uitstoeling. Gewoonlijk heeft een rijstplant meer dan één halm; de hoofdstengel vertakt zich in den grond, evenzoo de zijstengels van den eersten rang, van den tweeden, enz. Dikwijls gaat deze vertakking zeer ver en dan kan het aantal halmen soms meer dan twintig bedragen.

De onderaardsche knoppen staan zeer dicht op elkaar, zoodat het schijnt, alsof de zijstengels uit één knoop ontspringen, hetgeen in werkelijkheid niet het geval is.

2. Soorten en Variëteiten.

Jaren geleden (1856) zijn door den toenmaligen Directeur van 's Lands Plantentuin, Dr. Scheffer, uit alle oorden van het eiland Java verschillende soorten van padi ontboden, ten einde in het landbouwscheikundig laboratorium van die instelling te worden onderzocht. De bestuurshoofden zonden monsters padi in zoo ruime hoeveelheid en onder zoo verschillende benamingen, dat het niet mogelijk was, daarop

afgaande eene indeeling te maken. In 1904 heeft men hetzelfde herhaald en is men toen in hoofdtrekken tot een resultaat gekomen. Fr. Körnicke geeft in zijn reeds aangehaald handboek „Die Arten und Varietäten des Getreides", de volgende indeeling van een groot aantal rijstvariëteiten, welke afkomstig waren van het Koloniaal Museum te Haarlem. Hij deelt de variëteiten in naar hunne uitwendige eigenschappen en komt dan tot twee hoofdgroepen.

I. *Utilissima* (Kcke). Gewone rijst.
II. *Glutinosa* (Lour). Kleefrijst.

Groep I verdeelt hij in:

a. Communis (Kcke). Schijnvruchten en vruchten groot, 5—7 mM. lang.

b. Minuta (Presl). Schijnvruchten en vruchten klein, de laatste 4 mM. lang.

Communis wordt verdeeld in:

a. met naalden.

b. zonder naalden, welke groepen weder onderverdeeld worden naar de kleur der vruchten, de kleur der naalden en de kleur van de schijnvruchten.

Minuta wordt op dezelfde wijze onderverdeeld met uitzondering echter van de groepen *a* en *b*, die niet aanwezig zijn.

Groep II. Glutinosa verdeelt hij in:

a. met naalden.

b. zonder naalden.

Deze groepen zijn ook weder onderverdeeld naar de kleur der vruchten, de kleur der schijnvruchten en de kleur der kafnaalden.

In het Jaarverslag van het Departement van Landbouw 1907, geeft J. E. v. d. Stok, eene aanvulling op deze indeeling van Körnicke. Hij verdeelt de variëteiten in vier groepen, welke hij met de letters *A*, *B*, *C* en *D* aanduidt. *A* en *B* maken te zamen de groep Communis (Kcke) uit. *C* en *D* zijn identiek met de door Körnicke achtereenvolgens onder Minuta (Presl.) en Glutinosa (Lour) bedoelde groepen.

De Glutinosa, kleefrijst of ketanvariëteiten (groep *D*), nemen eene bijzondere plaats in. Deze groep omvat de variëteiten, die het

vermogen om het koolhydratenvoedsel in het endosperm in zetmeel om te zetten, gedeeltelijk verloren hebben. De drie overige groepen *A*, *B* en *C* omvatten de zetmeelrijstsoorten.

Kikkawa, een Japansch botanicus, heeft eenige jaren geleden een indeeling der variëteiten gegeven, die naar het oordeel der deelnemers aan het rijstcongres te Valencia aan redelijke eischen voldoet en algemeen gevolgd zal worden bij de beschrijving der soorten in de laboratoria, die zich met de bestudeering van dit onderwerp bezighouden. We laten deze indeeling hier vertaald volgen:

A. *Sawah of Laagland rijst.*
a. Vroege; *b.* Middelvroege; *c.* Late.

I. Gewone rijst.
a. lang; *b.* middelmatig; *c.* kort korrelig.
1. Met kafnaalden. 2. Zonder kafnaalden.

II. Bijzondere rijst.
a. Drijfrijst; *b.* Rijst van zouthoudende gronden.

B. *Bergrijst.*
a. Vroege; *b.* Middelvroege; *c.* Late.
a. lange korrel; *b.* middelmatige; *c.* korte.
1. Met kafnaalden. 2. Zonder kafnaalden.

De punten van onderscheid, welke gebruikt worden om de variëteiten te classificeeren, zoowel sawah als bergrijst-variëteiten, naar den korrel, zijn:

A. *Niet-kleefrijst.*
I. Dun korrelig. II. Lang korrelig. III. Kort korrelig.
1. Groot. 2. Middelmatig. 3. Klein.
a. Van gewone kleur.

A. Zonder reuk. B. Met reuk.
b. Van bijzondere kleur.

B. *Kleefrijst.*
I. Dun korrelig. II. Lang korrelig. III. Kort korrelig
1. Groot. 2. Middelmatig. 3. Klein.
a. Gewoon gekleurd. *b.* Van bijzondere kleur.



Fig. 6. Typen van rijstkorrels.

Tegenover jodium gedraagt het zetmeel van de kleefrijst zich anders dan dat van de gewone rijst en men heeft daarin een middel beide te onderscheiden. Jodium kleurt het zetmeel van de gewone rijst blauw, terwijl dat van de kleefrijst roodbruin wordt gekleurd. Als verklaring daarvoor wordt gegeven, dat in de kleefrijst eene stof voorkomt, amylo-dextrine genaamd, die zich met jodium roodbruin kleurt, terwijl daarvoor inplaats in de gewone rijst zetmeel aanwezig is.

Bij het koken met water verliezen de korrels van de kleefrijst spoedig hun vorm, kleven aan elkaar en gaan gemakkelijk tot eene brijachtige massa over, terwijl zulks bij de gewone rijst niet het geval is. Tegenover gepolariseerd licht verhoudt zich het zetmeel anders, daar kleefrijst minder rechtsdraaiing geeft van het polarisatievlak dan gewone rijst.

Bastaardeering tusschen gewone rijst en kleefrijst is mogelijk gebleken. J. P. Moquette, destijds werkzaam aan het Bureau van den Inlandschen Landbouw te Buitenzorg, vond in eenige aren van kleefrijst een of meer gewone rijstkorrels en heeft door proeven kunnen uitmaken, dat kleefrijst en gewone rijst elkander onderling bevruchten kunnen en dat bij kruising endospermbevruchting plaats heeft, waarbij het rijstprincipe domineerend is.

Dikwijls maakt men onderscheid tusschen verschillende rijstsoorten, welke indeeling echter niet op systematisch botanischen grondslag berust. Men spreekt van vroegrijpende (padi gendjah, Oryza praecox) en laatrijpende rijst (padi dalem): ook spreekt men van bergrijst (Oryza montana) in tegenstelling met rijst, welke in de vlakte wordt geteeld (Oryza sativa).

De duur van het rijp worden van de padi dalem is vijf tot zeven maanden, die van de padi gendjah vier tot vijf maanden. De overgangsvorm, die nog tusschen beide „soorten" bestaat, de z.g. padi tenggahan of padi tjereh heeft ongeveer zes maanden voor de rijping noodig.

Deze vormen zijn eenvoudig te beschouwen als cultuurvormen van de gewone rijstvariëteiten.

Wanneer we op Java een rijstveld aandachtig doorzoeken, kost het gewoonlijk niet veel moeite, spoedig een reeks van vormen te onderscheiden. Dat tusschen deze vormen bastaardeering zal plaats hebben is vrijwel zeker en dit verklaart voor een groot deel de schier eindelooze verscheidenheid van vormen, die binnen het geslacht Oryza bestaan.

Selectie. Als afdeeling van het Departement van Landbouw te Buitenzorg heeft de Regeering een selectietuin voor rijst en tweede gewassen gevestigd. Daar tracht men door het toepassen van verschillende selectiemethoden het rijstgewas te verbeteren. Men volgt er in hoofdzaak de methoden, welke in 't algemeen gevolgd worden bij de zaadveredeling in Europa en Amerika; voornamelijk past men de methode „Svalöv" toe, daar het rijstgewas in Nederlandsch-Indië, door de aanwezigheid van een zeer groot aantal oude landrassen, zich daartoe uitstekend eigent.

Uit de tallooze vormen van het rijstgewas worden die stammen uitgezocht, welke het gestelde ideaal het meest nabij komen. Deze worden afzonderlijk uitgeplant om er door zelfbevruchting zaden van te verkrijgen. Door zoo nauwkeurig mogelijk genomen vergelijkende cultuurproeven tracht men tot een inzicht te geraken, omtrent de meest productieve vormen (kweeken van zuivere lijnen).

Geregeld heeft men in den selectietuin te Tjikeumeuh een vijfhonderdtal op deze wijze verkregen rassen in vergelijkende proef. Men beoordeelt deze naar de opbrengst aan pluimen en stroo, het gewichtsverlies bij droging, het procent vooze korrels in de pluim en andere voor de cultuur van belang zijnde eigenschappen.

Bij de bastaardselectie ligt het in de bedoeling, gunstige combinatie's van verschillende voor de praktijk waardevolle eigenschappen in een nieuw ras te vereenigen. Bij het rijstgewas ondervindt men daarbij de moeilijkheid, dat tengevolge van het wegnemen der meeldraden bij de voor vruchtvorming bestemde bloemen, dikwijls geen zaden worden voortgebracht. Toch slaagde men erin een aantal kruisingen met goed gevolg uit te voeren, waardoor men eenige nieuwe rassen heeft verkregen.

Voorts heeft men getracht binnen het zuivere ras de productie te doen stijgen door selectie op soortelijk gewicht en door uitzaaiing van de bovenste pluimhelften, welke gemiddeld zwaardere korrels bevatten dan de onderste gedeelten. Deze werkwijzen kan men beschouwen als methoden om uitstekend zaaizaad te verkrijgen, waarvan de gevolgen in de volgende generatie zijn waar te nemen.

De soortelijkgewicht methode, direct toegepast op de onzuivere oude landrassen heeft geen gunstige gevolgen gehad.

3. Geografische Verbreiding.

Hoewel de rijst naar alle waarschijnlijkheid uit de tropen afkomstig is, en ze nog onder de tropische gewassen gerangschikt blijft, heeft men haar toch bijna over de geheele wereld, tot zelfs in de gematigde luchtstreken kunnen overbrengen. Men verbouwt rijst in Voor- en Achter-Indië, Perzië, China, Japan, de Philippijnen, den Oost-Indischen Archipel, in Centraal en Zuid-Amerika, in Afrika en Zuid-Europa.

Verbreiding in Nederlandsch-Indië. Over geheel Java is de rijstcultuur verbreid, men treft haar aan van de stranden tot ongeveer 1300 Meter boven zee. De rijstcultuur is op dat eiland het hoofdbedrijf van de bevolking, daar de Javaan zich grootendeels met rijst voedt.

Minder algemeen is de rijstbouw op Sumatra; men treft daar streken aan, waar met uitzondering van enkele droge rijstvelden (ladangs), in het geheel geen rijstcultuur voorkomt. Op de Oostkust van Sumatra is men nog achterlijk; de kunst van irrigeeren door de Javanen zoo hoog opgevoerd, verstaat men daar minder. Men behelpt zich gewoonlijk met de lage landen, waar de sawahs van den regen afhankelijk zijn, of het water rechtstreeks van de rivieren ontvangen, zoodat de moerassige velden soms overstroomen en de oogsten daardoor bedreigd worden.

In de Padangsche bovenlanden en ook in Djambi gaat de ontwikkeling der sawahcultuur gestadig vooruit. Ook in Atjeh zijn reeds vele terreinen in vruchtbare sawahs herschapen.

Banka en Biliton kunnen niet in hun behoefte aan rijst voorzien, daar de bodem over het algemeen zeer onvruchtbaar en voor het grootste gedeelte voor water zeer doorlatend is, waardoor sawahaanleg op eenigszins belangrijke schaal niet mogelijk is gebleken.

In de Noorder-districten van Zuid-Celebes staat de rijstbouw op slechts weinig lageren trap van ontwikkeling dan op Java. De relatief geringe bevolking, het vrij groote grondbezit en de vrij ruime productie's geven een voldoende verklaring voor den daar gedreven extensieven vorm van rijstbouw. Ook in Menado wordt op belangrijke schaal rijst geteeld.

Op Borneo vindt men sawahbouw vooral aan de kuststreken, zoowel bij de Dajaks als bij de Maleiers. Op de Westkust passen de inboorlingen meestal de droge rijstcultuur toe.

Op Amboina is de sago het hoofdvoedsel, doch tevens wordt daar rijst verbouwd op eenige droge rijstvelden.



Fig. 7. Schotbalkstuw in het Porrong kanaal.

Op Bali en Lombok staat de rijstbouw op een hoogen trap van ontwikkeling; op de andere eilanden treft men wel rijstcultuur aan, doch nergens wordt deze gelijk op Java, Bali, Lombok en een deel van Sumatra als hoofdbedrijf van de bevolking uitgeoefend.

4. Algemeene Groeivoorwaarden.

Men noemt de rijst een moeras- of waterplant, doch dit is niet geheel juist. Wel wijst de bouw van den stengel er op, dat de plant zeer goed in water kan leven, doch het is gebleken, dat de gronden een tijdlang droog moeten liggen om een eenigszins bevredigend resultaat te verkrijgen. De behoefte aan water is echter belangrijk grooter dan bij andere granen, doch weder verschillend bij de bergrijst (padi gågå) en de sawahrijst.

De z.g. bergrijst is in de eerste plaats van beteekenis in die streken, waar bevloeiing ontbreekt, zelfs op eene hoogte van 1300 Meter kan hare cultuur nog met voordeel worden gedreven.

In de litteratuur wordt de bergrijst wel eens eene „soort" genoemd, die minder warmte noodig heeft en om die reden voor het gebergte geschikt is.

De sawahrijst groeit niet alleen op terreinen, die kunstmatig van water voorzien worden, maar ook op lage gronden, waar door natuurlijken toevoer de grond steeds drassig blijft.

Stilstaand water is echter veel minder gunstig voor de ontwikkeling van de planten dan zacht stroomend water.

In vergelijking met Europeesche gronden, kunnen we de gronden voor den rijstbouw op Java eerder arm dan rijk aan voedende bestanddeelen noemen. Gronden bestaande uit klei met zand zijn in het algemeen beter voor de cultuur geschikt dan gronden, die uitsluitend uit klei bestaan. Lichte zandgronden voldoen het minste. Veel humus in den bodem is bij geïrrigeerde velden geen voordeel en dit bestanddeel wordt in sawahgrond gewoonlijk weinig aangetroffen (2 tot 4 pCt. in den bovengrond).

Over het algemeen kan men zeggen, dat rijst geen hooge eischen aan den bodem stelt; alle gronden, die voor eenige cultuur geschikt zijn, kunnen, mits over een voldoende hoeveelheid water beschikt kan worden, ook voor de rijstcultuur gebezigd worden; alleen zouthoudende gronden zijn voor de meeste variëteiten uit Nederlandsch-Indië minder geschikt.

De waterbehoefte variëert naar den aard van den grond. Men heeft voor Java berekend, dat voor de meeste gronden $1^1/_2$ à 3 Liter per

seconde per H.A. voor de teelt van rijst voldoende is. Op zeer lichte gronden komt men bij sommige berekeningen tot een maximum van 7 L. per seconde per H.A.

We laten hier eene analyse van een sawahgrond volgen, welke met suikerriet in wisselbouw beplant wordt.

De cijfers zijn ontleend aan het Jaarverslag over 1905 van het Proefstation Oost-Java te Pasoeroean.

	Boven Grond.	Padas Laag.	Laag onder Padas.
Stikstof totaal	0.100	0.017	0.014
„ gemakkelijk opneembaar	0.0078	0.0047	0.0011
Organische stof	2.6	0.68	0.47
Verhouding	1 : 26	1 : 40	1 : 34
P_2O_5 in 25 pCt. H.Cl. opl.	0.060	0.057	0.068
P_2O_5 in 2 pCt. citroenzuur opl.	0.030	0.028	0.048
Kali	0.039	0.040	0.043
Kalk	0.86	0.82	0.85
Assimileerbare kalk	0.31	0.23	0.21
Magnesia	0.27	0.25	0.30
IJzeroxyde	12.—	17.4	11.7
Aluinaarde	5.4	5.9	4.9
Kiezelzuur	20.8	18.0	19.6
Onoplosbaar in HCl en KOH	50.3	55.8	54.7
Vocht	2.3	1.9	2.0
Hygroscopiciteit	4.3	2.9	3.5
Watercapaciteit	56.4	40.5	41.0
	Mechanische analyse.		
Grof zand	2.4	6.8	5.3
Middel zand	19.2	26.8	23.8
Fijn zand	24.7	24.7	22.3
Grof stof	24.8	24.3	27.7
Middel stof	17.5	12.3	14.5
Fijn stof	2.4	1.3	1.5
Slib	4.8	1.8	2.5

Daar de voorwaarden voor de verweering in de tropen zooveel gunstiger zijn dan die in de gematigde luchtstreken en de invloed van het bevloeiingswater zeer gunstig kan zijn, mag men in vele gevallen aannemen, dat bij rationeele cultuur zeer bevredigende oogsten kunnen verkregen worden, zelfs op arme gronden, terwijl van uitputting van den bodem geen sprake behoeft te zijn.

Het ontkiemen van de zaden kan pas geschieden, wanneer de temperatuur boven 12° C. is. Boven 40° C. verloopt de kieming niet meer normaal op Java, terwijl als optimum temperatuur 35° C.—37° C. kan worden aangenomen. Als maximum kiemingstemperatuur geeft Dr. VAN BREDA DE HAAN 45° C. op.

De warmtesom (aantal groeidagen vermenigvuldigd met de gemiddelde warmtetemperatuur) is voor rijst, die direct op het veld wordt uitgezaaid, 3500 tot 4500.

Voor de ontkieming van het zaad is veel lucht noodig en daarom mag het zaad niet te diep liggen, liefst alleen door een laagje water bedekt. Bij de bergrijst op droog bewerkten grond is de grootste diepte hoogstens drie cM.

5. SAMENSTELLING EN VOEDINGSWAARDE.

Dr. W. A. BOORSMA, Directeur van het Pharmaceutisch Laboratorium van 's Lands Plantentuin, publiceerde eene verhandeling over de samenstelling en de voedingswaarde van de rijst [1]), waaraan we de volgende cijfers ontleenen:

	Water.	Ruw Eiwit (Stikstof × 6,25).	Vet.	Zetmeel.	Cellulose.	Oplosbaar Koolhydraten.	Kleurstof.	Asch.
Witte rijst, Gaba:	13.72	6.71	2.08	51.06	9.69	2.58	—	5.2
bestaande uit:								
24 % kaf	12.50	3.13	2.7	—	35.0	2.1	—	17.5
7 % vlies	13.20	11.25	14.6	—	8.5	10.0	—	9.8
69 % kern	14.10	7.50	0.6	74.0	1.0	2.0	—	0.55
Roode rijst,								
bestaande uit:								
(24 % kaf)	—	—	—	—	—	—	—	—
6 % vlies	12.9	15.0	15.4	—	10	?	22	10
70 % kern	13.5	7.82	0.6	71.0	1.10	3.5	—	0.6
Witte ketan,								
bestaande uit:								
(28 % kaf) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
7.5 % vlies . . .	14.5	11.50	13.0	—	10	?	—	9.0
64.5 % kern . . .	14.8	7.38	0.7	70.0	1.0	3.9	—	0.65

[1]) Geneeskundig Tijdschrift voor Ned-Indië, deel 39, afl. 5—6.

Onder vlies is te verstaan het zilvervlies, bestaande uit het pericarpium met de z.g. aleuronlaag. De monsters, welke door Boorsma werden onderzocht, waren willekeurig genomen uit sawah padi, sommige met, andere zonder kafnaalden.

Ook onderzocht hij de asch der monsters. Stellen we de zuivere asch op 100, dan krijgen we de volgende cijfers:

	Gaba (met 1.4 % asch).	Geïsoleerd Vlies. (met 8.7 % asch).	Geïsoleerde Kern. (met 0.52 % asch).
Phosphorzuur . . .	44.8	46	53
IJzeroxyde	2.4	5.0	—
Kalk . . { max. .	6.0	5.0	4.2
Kalk . . { min. .	2.5	2.4	1.1
Magnesia . { max. .	16.0	15.5	14.0
Magnesia . { min. .	11.2	10.0	11.0
Kali	26	27	22

Uit deze cijfers blijkt, dat de samenstelling van de verschillende monsters zeer uiteen kan loopen.

Het hooge phosphorzuurgehalte is niet geheel afkomstig van aanwezige phosphaten, maar ook van andere organische verbindingen, bijv. van lecithine, welke in de korrel aanwezig zijn. Het kiezelzuur is niet bepaald, het komt voornamelijk voor in het zilvervlies, en maakt soms 40 tot 50 % van de asch uit.

Boorsma heeft ook padi van onbewaterbare gronden onderzocht en het bleek in het algemeen, dat sawahrijst rijker is aan voedende bestanddeelen. Vergelijkt men het gehalte van ketan met dat van witte en roode rijst, dan blijkt het verschil in samenstelling niet groot te zijn, alleen de kern van ketan bevat ongeveer 2 % meer oplosbare koolhydraten dan de beide andere rijstsoorten. Omgekeerd is het zetmeelgehalte van ketan iets minder, welk verschil weer grooter is voor witte dan voor roode rijst.

Aan het Proefstation te Wageningen heeft men het stroo van de rijstplant onderzocht en verkreeg men de volgende cijfers:

Vocht 10.2 %; stikstof (totaal) 0.36 %; asch 18.4 %.

Voor de samenstelling van de asch kreeg men, berekend op 100 deelen:

P_2O_5 0,2 %; SiO_2 81.0 %; K_2O 9.8 %.

Wanneer het stroo op het veld verbrand wordt, zooals vrij algemeen geschiedt, komt dus eene belangrijke hoeveelheid kali aan den bodem ten goede.

Het stroo van de padi doet in waarde niet onder voor dat der andere granen. Rijststroo heeft een grootere voedingswaarde als veevoer dan tarwestroo, omdat het ongeveer tweemaal meer ruw eiwit bevat. Het moet in den vorm van haksel toegediend worden en bevat omstreeks 3 % eiwit, 1 % vet en 36 % koolhydraten.

Ook in het Koloniaal Museum te Haarlem zijn onder leiding van Dr. M. Greshoff verscheidene analysen gemaakt van monsters handelsrijst en door hem wordt als voedingscijfer voor Javarijst 121 opgegeven. Onder dit voedingscijfer verstaat men dan de som van eiwit, vet en zetmeel, respectievelijk vermenigvuldigd met 5.5, 2.3 en 1. Men neemt in navolging van Church aan, dat eiwit, 5.5 en vet 2.3 maal zooveel waard is voor de voeding als zetmeel.

Volgens deze cijfers is de voedingswaarde van rijst hooger dan van aardappelen, maar minder dan van tarwe. Wat de lichtverteerbaarheid betreft, staat de rijst echter bovenaan.

Reeds een twintigtal jaren geleden is er de aandacht op gevestigd geworden, dat er belangrijk verschil bestaat in de samenstelling van roode en witte rijst in verband met het voorkomen van beri-beri onder de geïnterneerden in de gevangenissen op Java en Madoera. Dr. A. G. Vorderman, inspecteur van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst op Java, schreef daarover destijds een uitgebreid rapport, dat we als den grondslag mogen beschouwen voor de latere onderzoekingen over deze zoo ernstige tropenziekte. Dr. Vorderman meende, dat het optreden van de beri-beri moet worden toegeschreven aan het nuttigen van witte rijst zonder zilvervlies, waarvan de samenstelling belangrijk afwijkt van die der roode rijst, van welke het zilvervlies niet door de bewerking is verwijderd. De onafgewerkte roode rijst bevat, zooals uit de tabel van Boorsma blijkt, meer eiwit, vet en asch dan de witte, vandaar dat aan de onafgewerkte rijst meer voedingswaarde mag worden toegekend, dan aan de afgewerkte. De mindere Inlanders gebruiken hoofdzakelijk onafgewerkte rijst en daar de voeding in de

gevangenissen hoofdzakelijk uit witte rijst bestond, schreef VORDERMAN aan die vermindering van voedende bestanddeelen de oorzaak van de beri-beri toe.

In geneeskundige kringen heeft destijds de beri-beri theorie van VORDERMAN bestrijders gevonden, die er dan een infectie-theorie tegenover stelden. In de laatste jaren is de voedingstheorie weer geheel op den voorgrond getreden, vooral door de toepassing, welke de doktoren JENNISSEN op Biliton en SCHÜFFNER en KÜNNEN in Deli ervan gemaakt hebben.

Bij de mijnwerkers op Biliton voerde de Biliton maatschappij in 1908 de voeding met onafgewerkte rijst in als bestrijdingsmiddel tegen beri-beri. Na een vijftal jaren kon Dr. JENNISSEN zijne ervaringen als volgt formuleeren:

„Onze ervaringen komen hierop neer, dat onder het mijnwerkers- „corps van 12000—15000 werklieden gedurende een tijdperk van ruim „vijf jaren na invoering der onafgewerkte-rijstvoeding zich *nagenoeg* „*geen gevallen* van beri-beri meer hebben voorgedaan en bovendien, „dat van de nog waargenomen gevallen is gebleken, dat met de „ontwikkeling der beri-beriverschijnselen is gepaard gegaan, onder de „beschreven omstandigheden, een periode van voeding met geheel „afgewerkte rijst"[1]).

De verklaring van de gunstige werking bij het gebruik van onafgewerkte rijst als prophylaxis tegen beri-beri heeft CASIMIR FUNK van het Lister Institute te Londen gegeven[2]). Hij scheidde n.l. uit het zilvervlies van de rijst een stof af, door hem „vitamine" genoemd, waarvan hij bewees, dat dit het werkzame bestanddeel was bij het voorkomen en genezen der ziekte. De onderzoekingen van FUNK, welke tot een zoo gunstig resultaat hebben geleid, zijn te beschouwen als een voortzetting der proefnemingen, welke destijds begonnen zijn door EIJKMAN en GRIJNS over polineuritis gallinarum, een ziekte, die op Java onder de kippen voorkomt en dezelfde verschijnselen vertoont als die, welke men bij de beri-beri waarneemt.

1) *Plantage Hygiene*, door Dr. G. GRIJNS en Dr. G. W. KIEWIET DE JONGE. 1914.

2) Zie voor uitvoerige beschrijving: E. VEDDER, Beri-beri. London 1913, BALE, SONS and DANIELSON.

III. Rijstcultuur.

1. Bemoeiingen van het Gouvernement met de Rijstcultuur.

Wanneer we de Koloniale Verslagen van de laatste vijf en twintig jaar raadplegen, dan kan men weinig of geen vooruitgang in de opbrengsten van de rijstvelden van het zoo dicht bevolkte Java waarnemen. Als men nu nagaat, hoe nauw de volkswelvaart samenhangt met het slagen van de rijstcultuur, dan zal het geenszins verwondering wekken, dat het Nederlandsch-Indisch Gouvernement zijne bemoeiingen steeds uitbreidt om tot verhooging van de productiviteit der rijstvelden te geraken.

Op tweeërlei wijzen tracht het zijn doel nader te komen, ten eerste door verbetering en uitbreiding van het irrigatiewezen en ten tweede door te trachten het Inlandsche landbouwbedrijf te verbeteren.

Op Java vooral zijn belangrijke irrigatiewerken tot stand gekomen. Men heeft op dit eiland een aantal irrigatie-afdeelingen opgericht, welke ieder beheerd worden door een ingenieur van den Waterstaat, bijgestaan door een groot personeel. In elke afdeeling wordt het watergebruik geregeld naar de aanwezige hoeveelheid in verband met de behoeften van de cultuur.

Op de Buitenbezittingen is men in de laatste jaren op Sumatra begonnen de eerste bevloeiingswerken aan te leggen.

Dat de productiviteit van de rijstvelden ook zonder ingrijpende verbeteringen van het bevloeiingswezen belangrijk kan stijgen, is meermalen bewezen. De zorgeloosheid en traagheid, den dessa-Javaan dikwijls zoo eigen, moeten in vele gevallen als oorzaak beschouwd worden van de lage opbrengsten der rijstvelden.

Door middel van proef- en demonstratievelden tracht de Regeering verbeteringen in de cultuur onder de aandacht van den Inlander te brengen.

Deze demonstratievelden staan onder toezicht der landbouwleeraren, waarvan er verscheidene met Inlandsche hulpkrachten op Java en Buitenbezittingen zijn aangesteld. Door het oprichten van landbouwscholen en het geven van cursussen in landbouw tracht men zooveel mogelijk invloed ten goede op de inlandsche cultuurwijzen uit te oefenen.

Ook op de Buitenbezittingen beijvert het gouvernement zich de rijstcultuur op verschillende wijzen te bevorderen en de Koloniale

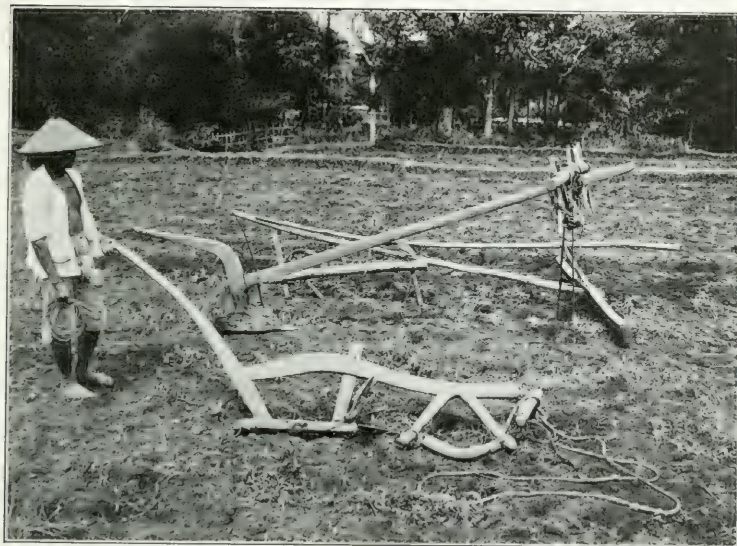


Fig. 8. Landbouwgereedschappen in West-Java.

Verslagen maken dan ook melding van telkens nieuwe pogingen om verbeteringen in den bestaanden vorm van landbouw aan te brengen of andere werkwijzen in te voeren.

2. Werktuigen bij de Rijstcultuur in gebruik.

Wanneer men de werktuigen, door den Javaan bij den rijstbouw gebruikt, vergelijkt met die, welke in Europa bij den landbouw worden

gebezigd, dan valt direct de groote eenvoud van de eerstgenoemde in het oog. De lichte constructie, waarbij dikwijls ijzer ontbreekt of slechts hier en daar voor versterking is aangebracht, geven er een primitief voorkomen aan, en toch valt het niet te ontkennen, dat de Javaan er handig mede weet om te gaan en er dikwijls meer mede bereikt dan men oppervlakkig zou denken.

De Ploeg. De Javaansche ploeg (loekoe Mal.) onderscheidt zich van den Europeeschen, doordat rister en schaar slechts ten deele van ijzer zijn, terwijl kouter en slof afwezig zijn. Men onderscheidt aan den ploeg het ploeghout, (singkal) het ploegijzer, (sepatoe) en de staart, (boentoet). Het trekvee wordt op geheel andere wijze aangespannen; loodrecht op den ploegboom is een dwarsbalk (pasangan) aangebracht, die als schoftjuk dienst doet en waaronder twee karbouwen of runderen tusschen een paar stokken (sambilang) loopen. In het midden bevindt zich een houten pen, waaraan een lus is bevestigd, waarmee het juk aan den disselboom is vastgemaakt. Bij het ploegen houdt de Javaan met de linkerhand den ploeg vast en stuurt met de rechter het trekvee. Voor de natte ondiepe bewerking, zooals deze op sawahs geschiedt, is dit een bruikbaar werktuig, vooral wanneer de gronden niet te zwaar zijn. De diepte, waarop men ploegt, bedraagt ten hoogste 15 cM.

Naast den gewonen sawahploeg, die over geheel Java algemeen gebruikt wordt, bestaat de tuin- of Chineesche ploeg (broedjoel). Deze kan door één trekdier getrokken worden en daar slechts een schaar en geen schroefvormig rister aanwezig is, wordt de grond er wel mede losgewerkt, maar niet omgekeerd.

In de laatste jaren heeft men op sommige plaatsen op Java een ploeg van gewijzigd model in gebruik genomen. Deze zoogenaamde Hindoe ploeg houdt, wat constructie betreft, ongeveer het midden tusschen den gewonen Inlandschen en een ploeg van Europeesch model. Dit werktuig schijnt hier en daar zeer goed te voldoen, gewoonlijk echter beter bij de droge dan bij de natte grondbewerking.

De Egge (*Garoe*). Naast den ploeg wordt ook een soort van egge (garoe) gebruikt, welke zeker niet minder primitief is dan deze. Eigenlijk is zij niet veel meer dan een hark met een inrichting om vee ervoor te spannen, op dezelfde wijze als bij den ploeg. Om de egge werk te

doen verrichten, gaat de drijver er op zitten met de voeten op de hark (apan-apan).

Terwijl Europeesche ploegen van gewijzigd model, vooral voor droge grondbewerking hier en daar ingang vinden, wordt de Europeesche egge zoo goed als niet gebruikt.

Behalve deze beide groote landbouwwerktuigen heeft de Javaan een aantal handwerktuigen.



Fig. 9. Eggen (gelijk trekken) van natte rijstvelden.

De Hak. (Patjol, Tjankol). De oud-Javaansche patjol is bijna geheel van hout, alleen de punt is met ijzer versterkt. Het is een onpraktisch werktuig en weinig geschikt er kracht mee uit te oefenen. In Midden-Java treft men deze patjol nog aan, terwijl in de meeste Gouvernementslanden algemeen een patjol met geheel ijzeren blad wordt gebruikt. De Javaan gebruikt de patjol als hak en schop tegelijk, maar bezigt ook in sommige streken (Oost-Java):

De Spade (Klenjem). De oorspronkelijke Javaansche spade had een houten blad, slechts aan het einde met ijzer beslagen, de steel is in hetzelfde vlak als het blad gelegen en soms midden in, soms aan eene zijde van het blad aangebracht.

Tegenwoordig treft men patjols met ijzeren bladen algemeen aan.

Koevoet (Lingis). Voor het losmaken van steenachtige lagen wordt de koevoet gebruikt, ook wel de *Pikhouweel* (*tjoetjoeg dandang*).

Voor het wieden gebruikt de inlander een soort van *Handschoffeltje* (*soesoeg*), of ook wel het *Grasmes* (*arit*). Deze hebben in verschillende streken van Java verschillende vormen en namen. Hier en daar gebruikt men ook wel de parang, een soort van arit, die echter langer is dan het gewone grasmes.

Bij het oogsten van de rijst wordt gebruik gemaakt van een eigenaardig *Mesje* (*ani-ani* of *toewai*), dat zoodanig is ingericht, dat dezelfde hand, die het vasthoudt, den halm snijdt en opneemt.

Alleen op de Buitenbezittingen (Sumatra, Minahassa) gebruik men hier en daar den *Sikkel* (sabit).

3. Vormen van Rijstcultuur.

Men onderscheidt bij de rijstcultuur voornamelijk twee vormen, de droge en de natte. De droge rijstvelden heeten op Java gågå (Jav.) of hoemah (Soend.) op Sumatra en West-Java ladang (Mal.). De gronden, waarop de natte rijstcultuur wordt gedreven, heeten door den geheelen Archipel sawahs. Soms dienen nog voor den rijstbouw de z.g. tegalgronden, tegallans of tipars, dit zijn permanent onbewaterbare gronden, waarop verschillende gewassen worden verbouwd. De cultuur op de tegallan komt vrijwel overeen met die op de gagå.

Gågå. De gronden, waarop droge rijstbouw wordt uitgeoefend, zijn onbewaterbaar en worden meestal tijdelijk daarvoor gebruikt, terwijl terrassen-aanleg geheel ontbreekt.

Men treft de gågå meestal in het gebergte aan, tegenwoordig evenwel veel minder dan een vijftigtal jaren geleden, daar in 1874 werd bepaald, dat op Java en Madoera zonder toestemming van de autoriteiten geen woeste gronden meer in gebruik genomen mochten worden.

Voor de Buitenbezittingen heeft men dezen maatregel tot nu toe nog niet genomen. Daar, vooral op Sumatra, wordt de cultuur op droge velden dan ook algemeen gedreven.

Wanneer een Inlander een gâgâ gaat aanleggen, zoekt hij een stuk woesten grond en begint dit te ontginnen. Door het omkappen van de boomen en het verwijderen van de struiken, maakt hij een open terrein van eenige bouws oppervlakte. Het hout en onkruid wordt dan verbrand, de zware boomstammen worden dwars op de helling gelegd, om daardoor



Fig. 10. Aanplant van gâgâ, droge padi.

de afspoeling van de bouwkruin zooveel mogelijk tegen te gaan.

Wanneer de regens beginnen door te komen wordt de grond tusschen de achtergebleven wortels en stronken, indien mogelijk, met den tuinploeg (broedjoel), anders met de patjol bewerkt en daarna geëgd. Voor afwatering worden eenige goten gegraven en daarmede is de grondbewerking afgeloopen en kan met zaaien worden begonnen.

Het uitzaaien geschiedt korrelsgewijze. Met een pootstok maakt de Inlander gaten in den grond, werpt daarin eenige korrels en trapt de gaten dicht.

Wanneer het weder gunstig is, kan hij soms, op deze wijze te werk gaande, twee oogsten achtereenvolgens verkrijgen.

Dikwijls wordt tusschen de rijst een ander gewas gezaaid, b.v. maïs, gierst, sesam (widjen), lombok enz.

Wanneer de oogst is afgeloopen, wordt dikwijls het stuk grond nog voor een andere cultuur gebruikt of anders weder verlaten.

Ladang. In de binnenlanden van Sumatra, waar de bevolking gedeeltelijk een nomaden-leven leidt, is de ladangbouw, in verschillende streken de eenige vorm van landbouw.

In het werk: „Dwars door Sumatra", beschrijft de houtvester S. H. Koorders uitvoerig den ladangbouw op dit eiland.

Voornamelijk is de bouw op ladangs gelijk aan die op gågå's; op Sumatra zijn de velden grooter en beslaan soms eenige honderden Hectaren.

Ook andere gewassen worden er op geteeld, zooals cassave, ananas, pisang, tabak, suikerriet, lombok, terrong e. a.

Na drie tot vijf oogsten wordt de ladang verlaten om misschien in de eerste vijftig jaar niet meer in cultuur te worden genomen.

In het Palembangsche treft men ladangs aan, welke met meer zorg worden bewerkt dan gewoonlijk het geval is; de padi wordt hier niet direct op het veld uitgezaaid, maar van kweekbeddingen overgeplant; het uitplanten geschiedt op rijen.

Op Borneo treft men eveneens ladangs aan en de cultuur komt geheel overeen met die op Sumatra.

Sawahbouw. Zooals we reeds zagen, wordt de rijst op Java hoofdzakelijk op natte velden, sawahs, geteeld en deze wijze van cultuur staat veel hooger dan de extensieve gågåbouw. Ook het product, dat van de sawahs wordt verkregen is, wat kwantiteit en kwaliteit betreft, beter dan dat van de droge rijstvelden.

De op Java voorkomende sawahs zijn niet alle geterrasseerde gronden, die kunstmatig bevloeid kunnen worden; een deel ervan is geheel of gedeeltelijk van den regen afhankelijk.

We kunnen de sawahs verdeelen in drie hoofdgroepen: *a.* van



Fig. 11. Bergsawahs.

den regen afhankelijke; *b.* sawahs, voor welke altijd water beschikbaar is; *c.* moerassawahs.

De inlander verdeelt de sawahs naar de grondgesteldheid of naar de meer of minder goede irrigatie.

Volgens MAIJER[1]) heeft men de volgende soorten:

1. Sawah loh, dit zijn vette, zoogenaamd van levend water voorziene velden;

2. Sawah tjengkar of gares, dit zijn magere, niet of slechts van weinig levend water voorziene velden;

3. Sawah råwå, velden, die op altijd vochtige moerasgronden zijn aangelegd;

4. Sawah banaråwå, moeras-sawah, waarvan de grond op gezette tijden van het jaar opdroogt;

5. Sawah iler, of banjoe oerip, velden van levend water voorzien en te allen tijde bevloeibaar;

6. Sawah tadah oedan of tada toesan, velden, van regen afhankelijk;

7. Sawah boentaran, velden, die het verst van de waterleiding verwijderd liggen, en het laatst daaruit water ontvangen.

8. Sawah toempang of banjoe toempang, velden, die direct water uit de leiding krijgen, omdat zij er dicht aan gelegen zijn.

Nog een groot aantal andere benamingen treft men in verschillende streken van Java aan voor sawahs, die onderling kleine verschillen vertoonen. We noemen hier alleen nog van de sawah pagoenoengan of bergsawahs in tegenstelling met de sawah ngaré of de sawahs in de laagvlakte.

De sawahs, die wij rangschikten onder *a* en *b*, worden in den drogen tijd voor de teelt van tweede gewassen (pålåwidjå) of voor de Europeesche cultures (suikerriet, tabak, indigo e.a) gebruikt.

De moerassawahs zijn uitsluitend voor rijstcultuur geschikt, daar deze in den drogen tijd ook onder water staan.

De sawahs zijn door dijkjes, galangans, in vakken van verschillenden vorm en verschillende grootte verdeeld, (petak, kedok of kotak), waarvan de uitgestrektheid en gedaante afhankelijk zijn van de terreinformatie, den vorm van grondbezit en de irrigatie.

Door openingen in de dijkjes kan het water naar willekeur op de petak gehouden of daarvan geloosd worden.

[1]) Vergelijk L. T. MAIJER. De Javaan als landbouwer en veefokker.

Nieuwe aanleg van sawahs komt alleen dàår voor, waar nieuwe irrigatiewerken zijn aangelegd of de bestaande zijn verbeterd.

Kleine sawahaanleg treft men op Java tegenwoordig weinig aan, op de Buitenbezittingen daarentegen komen deze door aanmoediging van het Gouvernement meer voor.

4. Waterleidingen.

Bij het maken van de waterleiding gaat de Inlander al zeer



Fig. 12. Ploegen van natte rijstvelden (Oost-Java).

eenvoudig te werk. Hij gebruikt er geen waterpasinstrumenten of iets dergelijks bij, maar begint bij de hoofdleiding op een punt, hooger gelegen dan zijn terrein eenvoudig te graven in de richting, waarin hij het water wil leiden. Hij zorgt er steeds voor, dat het water blijft nastroomen. De brokken steen, die op zijn weg komen, slaat hij òf stuk, of hij graaft er omheen en verhoogt de kanten van de goot

met de uitgegraven aarde. Ter versterking der wanden gebruikt hij takken of graszoden. Hierna begint hij met het aanleggen van de dijkjes, die van boven ± 30 cM., van onderen ± 50 cM. breed en ± 35 cM. hoog zijn.

Wanneer deze gereed zijn, laat hij het terrein gedeeltelijk onder water loopen om den grond te doorweeken. Eerst daarna kan met ploegen begonnen worden.

5. Grondbewerking.

Waar de ploeg niet kan komen, wordt het terrein met de patjol bewerkt. Nadat voor den eersten keer is geploegd, blijft het veld eenigen tijd liggen om den grond gelegenheid te geven uit te zuren. Steeds wordt gezorgd, dat het terrein niet uitdroogt en laat men het water gewoonlijk zachtjes doorstroomen. Hierdoor krijgt het water gelegenheid veel lucht op te nemen, hetgeen aan het uitzuringsproces ten goede komt.

Ongeveer twee à drie weken later wordt voor den tweeden keer geploegd, gewoonlijk nu loodrecht op de eerste richting. Is dit afgeloopen, dan begint men kort daarna te eggen, eene bewerking, die eveneens in den modder geschiedt. Daarna legt de planter met de patjol de laatste hand aan het terrein, zoodat dit bij een goede bewerking ongeveer waterpas ligt. Alleen daardoor is het mogelijk een gelijkmatigen aanplant te verkrijgen.

In ongeveer 50 tot 60 dagen, de tusschenpoozen meegerekend, is de bewerking afgeloopen en het veld plantklaar; alleen wanneer er veel water ter beschikking is, is deze tijd wat korter.

Men zorgt er nu voor, dat het terrein niet droog wordt, daar anders de grond te vast zou worden; het beste is, het water tot kort vóór het planten zachtjes te laten doorstroomen.

6. Kweeken van de Bibit. A. Natte Kweekbeddingen.

Evenals het geheele veld bewerkt is, worden ook de kweekbeddingen behandeld, gewoonlijk nauwkeuriger; de bewerking is in korter tijd afgeloopen.

Voor één bouw te beplanten sawah is ongeveer 30 □ R. R.

kweekbedding noodig, terwijl de hoeveelheid zaadpadi bij pluimsgewijze uitzaaiing tusschen 50 en 100 kali varieert.

Het uitzaaien van de padi kan op tweeërlei wijze geschieden, ten eerste door de geheele pluimen met de aren eenigszins uitgespreid in den modder uit te leggen (oeritan) en ten tweede door korrelsgewijze uit te zaaien (sebaran).

Het pluimsgewijze uitzaaien heeft groote bezwaren voor de ontwikkeling van de jonge plantjes, daar de korrels zeer ongelijk en dicht



Fig. 13. Natte kweekbeddingen van rijst.

bij elkander komen te liggen, waarvan zwakke bibit het gevolg is. Een groot deel der kiemen moet verstikken om de andere gelegenheid te geven zich te ontwikkelen. Bovendien is het onmogelijk het zaaizaad te sorteeren en wordt er veel zaad noodeloos verspild.

Het korrelsgewijze uitzaaien is moeilijker van uitvoering en er komt daarbij meer onkruid op het kweekbed, tengevolge van den

ruimeren stand der plantjes. Ook is het lastiger de bibit goed uit te trekken, daar de wortels niet zoo in elkaar zijn gegroeid.

De voordeelen, waaronder vooral de groote besparing van zaadpadi genoemd mag worden, zijn echter zóó overwegend, dat het begrijpelijk is, dat korrelsgewijze uitzaaien meer en meer toeneemt.

De bekende specialiteit op het gebied der padicultuur K. F. Holle, heeft zijn leven lang geijverd om het korrelsgewijze uitzaaien onder de Inlandsche bevolking ingang te doen vinden, waardoor jaarlijks eenige honderdduizenden guldens bespaard zouden worden.

De hoeveelheid zaadpadi bij korrelsgewijze uitzaaiing bedraagt 1 à $1^1/_2$ kati gaba per □ R. R. kweekbedding, zoodat een bouw aanplant, voor welken ongeveer 30 □ R. R. kweekbedding noodig zijn, niet meer dan 30 tot 44 kati zaadpadi zoude vereischen.

B. Droge Kweekbeddingen.

In sommige streken van Java, bijv. in Bagelen, bezigt men voor het kweeken van de bibit droge velden en daarvoor komen alleen droge zandgronden in aanmerking, aangezien klei- en leemgronden voor dat doel ongeschikt zijn. Deze zouden te moeilijk te bewerken zijn, bij regenachtig weder te sterk samenpakken en bij droogte daarentegen scheuren.

De gronden worden in drogen staat bewerkt, bij voorkeur in het droge jaargetijde.

Alle soorten van padi, die op sawahs geteeld worden, kunnen ook op droge beddingen gekweekt worden. Daar echter de droge uitzaaiing bijna altijd geschiedt op mindere grondsoorten, die van den regen afhankelijk zijn, wordt in den regel gebruik gemaakt van variëteiten met korte groeiperiode.

De korrels worden in tegenstelling met de natte kweekbedden, ongeweekt uitgezaaid en men doet dit op rijen, waarvoor met den ploeg ondiepe, evenwijdig loopende voren zijn getrokken. De afstand der rijen onderling bedraagt ongeveer een halven voet.

Ook worden de korrels wel breedwerpig uitgezaaid, waarna deze met de egge ondergebracht worden.

Zoo lang het droog weder blijft, komt het zaad niet tot ontkieming en moet het tegen de vogels beveiligd worden. Na enkele regenbuien neemt men al spoedig ontkieming waar, te veel en zware regens zijn

schadelijk, daar de grond dan te vast en de zaailingen geel worden.

Er moet zorgvuldig gewied worden, hetgeen gemakkelijk geschiedt wanneer men in rijen heeft gezaaid. Na 50 à 60 dagen rekent men, dat de zaailingen geschikt zijn, om overgeplant te worden en men wacht het gunstige moment daarvoor af, wanneer de grond door den regen doorweekt is.

In vergelijking met de bibit van de natte kweekbeddingen, stoelt die van de droge (bibit tipar) minder uit, maar het gewas is gewoonlijk krachtiger, terwijl de korrels meestal tot zeer goede ontwikkeling komen.

Op sommige plaatsen heeft men getracht in navolging van China, Amerika en Italië, den aanleg van kweekbeddingen na te laten en het zaad dadelijk op de sawahs uit te zaaien.

K. F. Holle was destijds van oordeel, dat het onmiddellijk uitzaaien op het veld meer zaad zou eischen en bovendien een onregelmatigen aanplant zou geven. Anderen meenen, dat door direct uitzaaien de opbrengst zou verminderen, welke beide meeningen men evenwel door cultuurproeven heeft kunnen weerleggen.

Als voordeelen van directe uitzaaiing kunnen we noemen het spoediger rijp worden van den oogst, daar de planten ongestoord kunnen doorgroeien; ook de besparing van kosten en tijd voor het overplanten.

Als nadeel staat daar tegenover, dat een betere grondbewerking beslist noodzakelijk wordt en aan onderhoud van den aanplant meer moeite zal moeten worden besteed.

De Javaan, die bij de verpleging van het gewas over het algemeen onverschillig te werk gaat, zal bij directe uitzaaiing veel meer in de sawahs moeten werken om deze van onkruid vrij te houden.

Een ander bezwaar voor het onmiddellijk uitzaaien van de padi op het veld is, dat er veel streken zijn, waar men niet in zoo ruime mate over water kan beschikken. De kweekbedden, die maar een kleine oppervlakte beslaan, kunnen met belangrijk minder water toe, dan de groote sawah.

Aan de keuze van de zaadpadi wijdt men zelden veel zorg. Het heet, dat men de zwaarste en fraaiste bossen (gedeng) uitzoekt, maar in die bossen zelve treft men de grootste verscheidenheid van typen aan. In sommige streken heeft men de gewoonte, de voor zaadwinning af te zonderen padi op het veld zelve te snijden, vóórdat de eigenlijke oogst begint, waardoor veelal onrijp zaad wordt genomen. Beter ware

de regel, de te reserveeren planten te merken, om deze na den oogst in te zamelen.

C. Drijvende Kweekbeddingen.

Op plaatsen, die geregeld overstroomd worden, is het niet mogelijk kweekbeddingen aan te leggen, zooals boven is beschreven. Men zaait daarom de gaba uit op waterplanten, kankoeng (Ipomoea



Fig. 14. Rijst uitplanten van de kweekbedden op de natte rijstvelden.

reptans Poir), waarop vooraf een laag padistroo aangebracht is, dat bedekt wordt met een laagje aarde.

7. Uitplanten op de Sawah.

De tijd van uitplanten is niet in alle streken dezelfde. Zijn de velden afhankelijk van den regen, dan kan men eerst bij het invallen van het natte

jaargetijde aan den arbeid gaan. Waar men van levend water verzekerd is, komt de tijd van planten er minder op aan, mits zorg worde gedragen, dat bloeitijd, vruchtzetting en oogst niet in het regenseizoen vallen.

Ongeveer 35—50 dagen na het uitzaaien, begint het uitplanten, hetgeen in den regel door vrouwen wordt gedaan. De rijstplanten zijn dan ongeveer 25 cM. lang, worden op het kweekbed uitgetrokken (tjaboet), in bossen gebonden en gewoonlijk eerst met de arit getopt. De bossen worden gelijkmatig over het veld verdeeld.

Het toppen geschiedt om de verdamping tegen te gaan en de planten tot spoediger uitstoeling te dwingen.

De plantsters nemen elk een bosje bibit in de linkerhand, waaruit ze telkens met de andere hand een drietal plantjes trekken, welke tezamen met de worteltjes in den modder worden vastgedrukt. Heeft men sterk uitstoelende variëteiten, dan wordt niet meer dan telkens één plantje gepoot. Dikwijls worden de plantjes schuin in den grond gestoken, een manier die echter zeer te veroordeelen is.

De plantwijdte is verschillend. Is de grond zeer vruchtbaar, dan wordt de afstand grooter genomen, omdat de planten dan sterker kunnen uitstoelen.

De grootste afstand, welke wordt genomen, is ongeveer 30 cM. Het uitplanten geschiedt in veel streken niet op rijen; wanneer men zulk een pas geplant rijstveld aanschouwt, staan de plantjes zeer onregelmatig.

Tusschen 6 en 11 uur 's morgens, ook wel des namiddags tusschen 4 en 6 uur, wordt geplant. Een groot aantal vrouwen is dikwijls gelijktijdig aan het werk en in ongeveer vier uur tijd kunnen vijftig vrouwen één bouw afplanten.

Het water op het veld wordt niet onmiddellijk na het uitplanten, ververscht, maar men laat eerst de plantjes gelegenheid om aan te slaan. Na een dag of drie laat men weer een weinig nieuw water op het terrein vloeien, eerst wanneer de plantjes goed aan het groeien zijn, laat men het veld geheel droog loopen om het water volledig te ververschen.

Tot het tijdstip, waarop de uitstoeling heeft plaats gehad, moet zorg gedragen worden, het water dikwijls te ververschen, daarna behoeft niet zoo veel malen nieuw water gegeven te worden, daar de planten dan minder gevoelig zijn.

Gewoonlijk ververscht men het water eerst wanneer er hier en daar schuim op komt, hetgeen op gistingsprocessen in den bodem wijst.

Zoodra de planten in de aren schieten, moet weer ruimschoots water toegevoerd worden en wanneer de korrel zich gezet heeft, laat men het veld droog loopen. Door dit spoedig te doen kan men invloed uitoefenen op het vroeger rijpen van het gewas, hetgeen echter nadeelig is voor de kwaliteit van de korrel.

8. Onderhoud van den Aanplant.

Bij eene goede behandeling van een sawah moet deze twee of meer keeren gewied worden.

Zelden geeft de Inlander zich de moeite het onkruid uit te trekken, maar hij trapt het liever met de voeten in den modder. Tegelijk met den eersten keer wieden moet er worden ingeboet (soelam), doch dit wordt zeer dikwijls nagelaten.

Rijpen. De vroegrijpende rijst heeft in het laagland ongeveer vier maanden noodig om rijp te worden, de laatrijpende vijf tot zeven maanden. De bloei begint bij de laatrijpende ongeveer 3 tot $3^1/_2$ maand na het uitplanten, bij vroegrijpende ongeveer een maand vroeger.

Wanneer de pluim begint te rijpen, buigt deze zich tengevolge van de zwaarte der korrels naar beneden en neemt de kleur van de soort aan.

Zoodra de bloei is begonnen, richt de Javaan wachthuisjes van bamboe (ranggon-goeboeg) op, welke voor den bewaker van het veld moeten dienen. Door in verschillende richtingen over het veld touwen te spannen, waaraan lapjes gebonden zijn, worden de vogels verjaagd, daar de bewaker die touwen voortdurend in beweging houdt.

Ook ziet men voor dat doel windmolentjes (kitiran), vogelverschrikkers of andere toestelletjes in de velden geplaatst, waarvan de meeste verschillende geluiden maken.

9. Oogsten van de Padi.

Het oogsten geschiedt evenals het planten door vrouwen. Zij, die de rijst hielpen planten, nemen gewoonlijk ook aan den oogst deel,

waarvan zij een gedeelte als plant- en snijloon ontvangen (bawon). Dit gedeelte varieert in verschillende streken en bedraagt van 5 tot 20% van den oogst.

Familieleden krijgen dikwijls een grooter loon, terwijl in streken, waar het aan handen ontbreekt of uitgestrekte velden gelijktijdig gesneden moeten worden, dit snijloon tot meer dan $^1/_3$ van de geoogste waarde kan bedragen.

Het oogsten geschiedt op Java halm voor halm, men snijdt de



Fig. 15. Oogsten van rijst.

halmen op eene lengte van ± 30 cM. met het kleine mesje, ani-ani genaamd, af. De snijdster houdt de pluimen zoolang in de hand, waarmee zij snijdt, tot deze vol is, en neemt dan dat bosje over in de andere hand en bindt het samen met een stroohalm. Zoolang de snijdsters bezig zijn, leggen zij deze bosjes (potjong) op bepaalde plaatsen in het veld neer, om ze na afloop te verzamelen en samen te binden tot de z.g. gedeng, die ongeveer een zwaarte van drie kilogram heeft.

Nadat de padi gesneden en op het veld in bossen gebonden is, wordt zij op hoopen gestapeld en men laat haar bij gunstig weer op het veld nadrogen. Is het weer ongunstig, dan brengt men de padi direct onder dak. De bawon wordt door de snijdsters dadelijk mede naar huis genomen.

Wanneer de padi goed droog is, worden de bossen overgebonden en daarna naar de rijstschuur (loemboeng) gebracht.

Het maaien met den sikkel (sabit), zooals op Sumatra hier en



Fig. 16. Drogen en opstapelen van de geoogste rijst.

daar gebruikelijk is, zou tal van handen en veel tijd uitsparen. Tijdverlies en arbeid gelden echter voor den Javaan nog weinig, te minder daar zij hier alleen op vrouwen en kinderen drukken.

De gebruikelijke oogstwijze is zoo diep in het volksleven opgenomen en daarmee samengeweven, dat, hoe wenschelijk een verbetering ook geacht moge worden, deze zeer moeilijk en eerst na verloop van lange jaren bewerkt zal kunnen worden.



Fig. 17. Proefsnit van padi voor bepaling van de landrente.

De Regeering ontbood destijds handige maaiers van Sumatra om op Java door voorbeeld den Inlander tot het gebruik van den sikkel te doen komen. Deze maatregel heeft echter niet tot navolging opgewekt en het is ook zeer waarschijnlijk, dat men in den ouden sleur nog langen tijd volharden zal.

Onmiddellijk na den oogst wordt een aanzienlijk deel van het product van de hand gezet, veelal heeft men daarop reeds voorschot ontvangen en daardoor drukt dus bovendien een niet geringe interest op de cultuurwinst.

Het product wordt meestal in den tijd van overvloed tegen lage prijzen verkocht en daarvan tot eigen consumptie slechts voor enkele maanden aangehouden. Is deze voorraad uitgeput, dan moet veel duurder weder ingekocht of op den volgenden oogst een nieuw voorschot genomen worden. Hebben de opkoopers, meestal Chineezen, belang bij den uitvoer, dan stijgen de prijzen, naarmate de voorraad vermindert en zoo kan men elk jaar op Java, hier meer, daar minder, eenigen tijd voor den nieuwen oogst plaatselijk gebrek opmerken, waarin alleen tot zekere hoogte wordt tegemoet gekomen door de opbrengst van de erven of van de twee gewassen.

10. Bemesting.

In den regel wordt bij den rijstbouw weinig aan bemesting gedaan. Het slib, dat door de bevloeiing op de velden wordt gebracht is rijk aan plantenvoedingstoffen en dit vergoedt voor een groot gedeelte het verlies door den bodem geleden. Bovendien heeft de Javaan de gewoonte het rijststroo te verbranden, waarvan de aschbestanddeelen ook aan den grond ten goede komen.

In hoeverre het bevloeiingswater de verweering van de gronddeelen bevordert, is nog niet nauwkeurig onderzocht. Toch mag men aannemen, dat het stroomende water daarop grooten invloed uitoefent.

Op vele plaatsen verzamelt de inlander dierlijken mest en desavuil om dit voor bemesting te gebruiken. Hij past deze toe, wanneer zijn velden droog zijn en laat de rijst van de nawerking profiteeren, eene handeling, die alleszins rationeel lijkt, daar door het voortdurend onder water staan van de velden de ontbinding van de meststoffen niet altijd in de goede richting zou verloopen.

De bouwgrond der Javaansche laaglanden, die voor de rijstcultuur

wordt gebezigd, is dikwijls arm aan stikstof en phosphorzuur, welke stoffen dan voor de plantenvoeding in het minimum zijn. In de laatste jaren heeft men onder leiding van het agricultuur-chemisch laboratorium te Buitenzorg een groot aantal bemestingsproeven genomen in verschillende streken van Java, die herhaaldelijk hebben aangetoond, dat bemesting met phorphorzuurhoudende kunstmeststoffen op verschillende gronden rendabel kan zijn. Deze proefnemingen worden nog steeds voortgezet; het gebruik van kunstmeststoffen in de praktijk verkeert dan ook nog slechts in een beginstadium.

In sommige streken ziet men wel, dat de Javaan de afloopstroop (melasse) van de suikerfabrieken in het irrigatiewater brengt, om als meststof dienst te doen. Ook de afvalproducten van indigofabrieken ziet men wel als zoodanig bezigen.

In streken, waar Europeesche cultures worden gedreven, als suikerriet, tabak, indigo enz., komt aan de rijstcultuur de nawerking van de bij die cultures gebruikte hulpmeststoffen dikwijls ten goede. Of die nawerking groot is, valt moeilijk uit te maken; de proeven daaromtrent genomen, wijzen over het algemeen wel op een gunstigen invloed op de rijstcultuur. Of deze echter moet worden toegeschreven aan de diepe grondbewerking, welke de bodem onderging, of aan de nawerking van den mest, is nog een open vraag.

11. Vruchtwisseling.

Meestal teelt men eenmaal per jaar rijst op de sawahs, gewoonlijk tijdens den Westmoesson. In den Oostmoesson worden de tweede gewassen geteeld of de gewassen voor de Europeesche markt. Als tweede gewassen (pålåwidjå) zaait men maïs (djagoeng), cassave (ketella pohon), aardnoten (katjang tanah, katjang tjina), Spaansche peper (lombok), sesam (widjen), komkommer (ketimoen), e. a.

Dikwijls laat men ook in den Oostmoesson de gronden eenigen tijd braak liggen en worden zij gebruikt als weide voor het vee. Vooral in streken, waar men veel vee houdt (hoogvlakte van Bandoeng) komt dit meermalen voor.

Voor de gesteldheid van den bodem is zulk een braak zonder twijfel gunstig, daar de grond dan geruimen tijd gelegenheid heeft lucht op te nemen en de mest van het vee aan den grond ten goede komt.

Er zijn streken op Java met overvloed van water, waar men twee of meer rijstoogsten achter elkaar verkrijgt. Er wordt dan ook in den Oostmoesson rijst geteeld z.g. padi gadoe. De sawahs daarvoor gebruikt noemt men sawah gadoe.

Door sommigen wordt beweerd, dat de verbouw van tweemaal rijst achter elkaar den grond uitput en daarom geen aanbeveling verdient. Er worden evenwel dikwijls zeer goede tweede oogsten verkregen.

Dat meerdere keeren rijst achter elkaar telen plantenziekten en andere plagen in de hand werkt, is buiten twijfel, zoodat men goed zal doen in streken, waar de rijst daarvan veel te lijden heeft, de padi gadoe achterwege te laten.

Het van tijd tot tijd drooglеggen van de sawahs moet als de beste methode worden beschouwd. Vooral bij het verbouwen van tweede gewassen, die aan den grond de zoo noodige stikstof toevoegen (Leguminosen), gepaard gaande met een goede grondbewerking, bemerkt men den invloed dezer werkwijze. De structuur van den bodem ondergaat dan de gunstigste wijzigingen.

12. Vischteelt op Sawahs.

In sommige streken wordt, nadat de oogst van het veld is, vischteelt op sawahs gedreven, meestal teelt van goudvisschen (Carassius auratus). Het eerst werd hiervan de mogelijkheid aangetoond, door K. F. Holle, in de hooglanden van de Preanger.

In of nabij de kampongs wordt in vijvers het jonge broed gekweekt; de jonge visschen worden na den rijstoogst naar de sawahs overgebracht. Men hoogt de galangans een weinig op en laat het water toe- en afvloeien door bamboekokers, die door netwerk voor de visschen zijn afgesloten. In ongeveer drie maanden zijn deze groot genoeg om gegeten te worden. De winst met de vischteelt verkregen, berekent men op ongeveer twintig gulden per bouw.

13. Ceremoniën en Formaliteiten.

Nji-Sri neemt op Java de plaats in, die Ceres en Demeter bij de oude Romeinen en Grieken innamen. Men treft in iedere desa een zoogenaamde doekoen aan, die den landbouwer adviezen geeft

omtrent zaaien, planten, oogsten enz. en zich daarbij op de voorschriften van Nji-Sri beroept.

Voordat de Javaan zijn grond begint te bewerken, worden er een of meerdere offermaaltijden gehouden (slametan of sedeka), zonder welke de Javaan niet gerust zou zijn over het welslagen van den oogst. Voor het begin der werkzaamheden moeten allerlei formaliteiten in acht genomen worden, terwijl het juiste tijdstip daarvan door den doekoen-sawah wordt aangegeven. Deze berekent dit uit den stand der sterren en andere voorteekens, die volgens hem in verband staan met den rijstbouw. Uitvoerig is dit alles beschreven door Sollewijn Gelpke en Mayer.

14. Invloed van de Rijstcultuur op de Volksgezondheid.



Fig. 18. Rijstschuur (Java).

Men heeft dikwijls aan de rijstcultuur een schadelijken invloed op de volksgezondheid toegeschreven en in verschillende rijstverbouwende landen, zooals in Frankrijk, Spanje en Italië heeft men wetten gemaakt in verband hiermede. Men brengt n.l. verband tusschen de aanwezigheid van natte rijstvelden en het optreden van verschillende moeraskoortsen. Op het laatste rijstcongres, in 1914 te Valencia gehouden, heeft men aan dit onderwerp een uitvoerige bespreking gewijd en werden door

de vergadering de volgende algemeene conclusies aangenomen:

„De rijstcultuur, goed geleid en verzorgd kan nooit de oorzaak zijn van ongezondheid.

De voornaamste factor voor een goede cultuur uit hygienisch oogpunt is het beschikbaar zijn van voldoende hoeveelheden water; daarom moet men in elke streek en op elk terrein het minimum gebruik per eenheid van oppervlakte vaststellen.

De rijstvelden en de daarbij behoorende werken, zooals kanalen, slooten enz. moeten een helling hebben, waarvan het minimum is vastgesteld. Men zou den toestand daarvan moeten doen surveilleeren door landbouwkundige inspecties, landbouwvereenigingen e. a.

Het aanleggen van rijstvelden zal kunnen worden toegestaan op elken afstand van een bewoonde plaats, wanneer aan bovenstaande voorwaarden is voldaan en op alle soorten van gronden; de cultuur mag worden aangemoedigd door vrijstelling geven van belastingen of door het geven van subsidie, wanneer moerassen, die als ongezond bekend zijn, worden gebruikt voor het aanleggen van goede rijstvelden.

IV. Ziekten en plagen van het Rijstgewas.

De Javaan noemt alle ziekten en plagen, waarvan zijn gewassen te lijden hebben: åmå.

Zoowel ziekten, door mikro-organismen veroorzaakt, als beschadigingen door insecten, alles heet åmå. Daaronder verstaat hij ook stoornissen in den groei tengevolge van cultuurfouten of ongunstig weer. Zijn bijvoorbeeld in de pluim veel vooze vruchten, tengevolge van veel regen en wind tijdens den bloei, dan spreekt hij eveneens van åmå.

Åmå Mentek of Åmå Bambang.

(Mentek = booze geest, bambang = rood).

Het eerste verschijnsel, waardoor de ziekte zich openbaart, is het verdrogen van de bladpunten. Geleidelijk breidt deze verdroging zich naar beneden toe uit, meest in vrij breede strooken, welke somtijds nog smalle groene gedeelten tusschen zich in of langs de hoofdnerf laten. Bij deze opdroging en kleursverandering blijft het blad vlak uitgespreid en krult niet op; in een later stadium krijgen de zieke planten roodgeel gekleurde bladeren.

De uitdrogingsverschijnselen treden het eerst op bij bladeren aan den hoofdstengel, later bij die aan de secondaire stengels. Deze kunnen echter geheel groen blad hebben, terwijl aan den primairen stengel roodgele bladeren voorkomen.

Niet alleen verbreidt zich de roode kleur over de bladeren, maar tengevolge van de aantasting heeft òf een zeer schrale ontwikkeling van den bloemstengel plaats, òf wel, blijft deze geheel of gedeeltelijk binnen de bladscheede besloten en de pluim krijgt geen gelegenheid zich te ontplooien. Hiervan is het gevolg, dat de vruchten slechts ge-

deeltelijk tot ontwikkeling komen en spoedig zwart worden. Op de kafjes treft men schimmels aan.

Deze schimmels op de kafjes, evenals die welke men op de bladeren vindt, zijn als secondaire ziekteverschijnselen te beschouwen.

Over de oorzaak dezer ziekte hebben verschillende onderzoekers gewerkt en meende men langen tijd, dat de ziekte een gevolg was van het optreden van plantaardige of dierlijke parasieten.

Dr. VAN DER ELST te Buitenzorg heeft eenige jaren geleden het bewijs geleverd, dat de åmå mentek wordt veroorzaakt door „het onttrekken van zuurstof aan het wortelstelsel der planten door reduceerende stoffen, welke zich in onder water staande gronden bevinden." Hij geeft de ziekte, welke volgens hem identiek is met „brusone" (Italië), „imoci" (Japan), „rust" (Noord-Amerika) en „ufra" (Britsch Indië), den naam van padiwortelrot.

Dr. VAN DER ELST beschouwt de ziekte als een gevolg van de bevloeiing der rijstvelden, daar de bodem dan zekere wijzigingen ondergaat, die voor het optreden der ziekte gunstig zijn. In den drogen tijd worden de goed uitgedroogde gronden volkomen geoxydeerd; komen de gronden nu onder water, vooral wanneer dit water zuurstofarm is en stagneert, dan wordt de zuurstoftoevoer in den bodem sterk verminderd en treden door bacteriewerking langzamerhand gereduceerde verbindingen op, zooals bijv. ijzeroxydule. De zure reactie van sommige wortelrotgronden en in sommige gevallen ook wel eens de alcalische reactie, die men daarbij dan aantreft, berusten op de aanwezigheid van gereduceerde organische stof.

De functies van het wortelstelsel van de rijstplant worden door deze gereduceerde stoffen zeer belemmerd; hoe slechter de grond van te voren geoxydeerd was, hoe sneller deze reductie tot stand komt en des te grooter wordt de schade, die aan het wortelstelsel wordt toegebracht.

Als factoren, die invloed hebben op het optreden van åmå mentek, worden genoemd, een sterke regenval tijdens den Oostmoesson, waardoor de uitzuring van den grond wordt belemmerd en het verbouwen van verschillende voorgewassen. Vooral het verbouwen van padi gadoe acht Dr. V. D. ELST schadelijk, terwijl hij ook aan de cultuur van suikerriet een verkeerden invloed toeschrijft.

Uit het bovenstaande blijkt, dat van directe bestrijdingsmiddelen geen sprake kan zijn, maar dat deze geheel gezocht moeten worden

in de verbetering van den landbouw, vooral in de bevloeiing en de draineering van den bodem.

Wanneer dan de maatregelen ter verbetering van de cultuur gepaard gaan met het verbouwen van minder vatbare variëteiten, is er de meeste kans de ziekte te voorkomen.

Volgens K. F. HOLLE kwam omstreeks 1868 deze ziekte voornamelijk voor in Midden-Java; de residentie Soerabaja vormde de meest Oostelijke grens, terwijl geheel Westelijk-Java, van Cheribon en de Preanger Regentschappen af er vrij van zouden zijn.

Tegenwoordig treedt de ziekte voornamelijk op in de residenties Cheribon, Pekalongan, Soerakarta, Semarang, Madioen, Djocjacarta en Kedoe.

Ook op de Buitenbezittingen heeft men de ziekte hier en daar aangetroffen.

STUIFBRAND.

In 1914 heeft men bij de rijstplant op Java een nieuwe ziekte ontdekt, door Dr. A. A. L. RUTGERS herkend als stuifbrand.

De stuifbrand wordt veroorzaakt door een schimmel, Tilletia horrida Takahashi, die de vruchten doorwoekert en de korrels verandert in een zwarte massa. Tot nog toe is de ziekte alleen waargenomen in Noord-Soerabaja, waar de mate van aantasting nog slechts gering is, zoodat deze nog weinig schade heeft veroorzaakt.

ÅMÅ WERENG.

De åmå wereng is eene ziekte van het rijstgewas, die jaarlijks op Java aanzienlijke schade aanricht. Zij wordt veroorzaakt door een drietal — en misschien meer — soorten van zeer kleine insecten, die tot de orde der Halfvleugeligen (Hemiptera) en tot de onderorde der Gelijkvleugeligen (Homoptera) behooren.

De Cicadellidae en Delphacinae, die de åmå wereng veroorzaken, komen op de padiplanten, wanneer deze nog tamelijk jong zijn.

Zij zetten zich aan het onderste gedeelte, dicht boven het water neder, leggen daar hun eieren, waaruit zich spoedig een groot aantal kleine ongevleugelde larven ontwikkelen. Deze blijven op de planten, waarop ze zijn uitgekomen en zuigen aan de bladscheeden. Is dientengevolge de buitenste oudste bladscheede met het daarbij

behoorende blad gedood, dan tasten zij de volgende aan en zetten dit vernielingswerk voort, totdat zij aan den bloemstengel zijn gekomen. Deze wordt op zijn beurt aangetast en meestal dientengevolge gedood.

Gewoonlijk zijn er meerdere generaties noodig om een geheele plant te dooden.

Bijna op alle sawahs is deze ziekte in aanleg aanwezig. Treden soms niet nader bekende bijzondere omstandigheden op, dan ontstaat er een buitengewoon groote vermenigvuldiging van de insecten, waardoor het gewas in korten tijd in sterke mate wordt aangetast. Als grootste verdelger van de åmå wereng insecten moeten de Lievenheersbeestjes worden beschouwd.

Walang Sangit.

De meest bekende van alle rijstplagen, in vele streken tevens de gevaarlijkste, is het optreden van de walang sangit (Leptocorisa acuta, Tumb.)

Het insect behoort tot de familie der Langwantsen (Lygaeïdae) in den uitgebreidsten zin genomen en tot de groep Heteroptera van de orde der Rhynchota of snaveldragende insecten. De levensgeschiedenis is door Zehntner en Koningsberger onderzocht en beschreven.

De geheele levenscyclus van den walang sangit loopt ongeveer in vier weken af.

Uit de eieren, die op de bladeren der rijstplanten gelegd worden, komen de jonge larven, die slechts twee millimeter lang zijn. Zij zijn lichtgroen van kleur, hebben roode oogen, zes lange pooten en een paar lange sprieten.

De pooten en het lichaam zijn tamelijk dicht behaard en het insect is na eenige vervellingen ongeveer in twintig dagen volwassen. Na elke vervelling wordt de gelijkenis tusschen larve en volwassen insect grooter en treedt de aanleg der vleugels meer op den voorgrond.

De klieren, waaruit het vocht te voorschijn komt, dat den welbekenden onaangenamen reuk verspreidt, zijn bij de volwassen insecten door de vleugels bedekt, maar bij de larven zeer duidelijk waar te nemen.

De lengte van het volwassen insect bedraagt bij het mannetje 15—16, bij de wijfjes, die bovendien iets breeder zijn, 17—18 m.M.

De walang sangit veroorzaakt hoofdzakelijk schade aan de

jonge vruchtjes of liever aan de bloempjes van de rijstpluim. De insecten tasten de bloemdeelen aan, op het oogenblik, dat de jonge aren te voorschijn komen en steken in het vruchtbeginsel, om zich met het sap te voeden. Van de aangetaste deelen van de plant komt in den regel weinig terecht en wanneer de meeste vruchtjes van een pluim zijn aangetast, verheft deze zich later als een donkere, ijle pluim recht in de hoogte.

Ook wanneer de plant eerst na bevruchting wordt aangeboord, is de steek toch voldoende om verdere ontwikkeling van de vruchtjes te belemmeren en deze te doen verdrogen.

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk, dat, wanneer de walang sangit in grooten getale optreedt, deze vernietigend is voor den oogst; het gevaar wordt nog verhoogd door de gewoonte van het dier, natuurlijk alleen in volwassen toestand, om in groote zwermen te verhuizen. Deze tochten hebben gedurende de duisternis plaats, overdag zijn de dieren lui en indolent en wel zijn het juist regenachtige avonden en nachten, waarin zij rondtrekken.

Hierdoor wordt het verschijnsel verklaard, dat een sawah, die vroeger geheel vrij van insecten was, na nachtelijke regens, plotseling door zwermen van deze dieren wordt bewoond.

Aan bestrijding van het insect zijn groote bezwaren verbonden en deze zal moeten worden ontleend aan de vrij volledige kennis van zijn levenswijze. Daarbij zal op den voorgrond moeten treden, om in streken, die veel van de plaag hebben te lijden, den tijd waarin de padi te veld staat, zooveel mogelijk te beperken (planten van vroegrijpende variëteiten). Men moet den walang sangit niet de gelegenheid geven zich in vijf, zes of meer generaties ongestoord te ontwikkelen, daar zijn zwermen dan ten slotte alles vernietigen. Slechts op deze wijze zal de plaag binnen bepaalde grenzen kunnen worden gehouden.

Van de zijde van de natuur wordt zoover bekend is, voor de bestrijding weinig hulp geboden. Dierlijke parasieten, die de eieren of insecten vernietigen, zijn nog niet bekend, terwijl het twijfelachtig is, of de parasitaire schimmels, welke men soms op de dieren heeft gevonden, de oorzaak van hun dood zou kunnen zijn.

Behalve de walang sangit, zijn nog eenige andere wantsen zeer algemeen op de rijst te vinden. Ze zijn onder den inlandschen naam lembing bekend, waarmee ook wel Lievenheersbeestjes worden aangeduid.

Het zijn de volgende:

ANTESTIA SP.

Deze wants voedt zich met het sap der bladeren, in welker weefsel zij haar zuigsnuit steekt. Waar zij in grooten getale voorkomt, krijgt het gewas een ziekelijk aanzien.

NEZARA VIRIDULA, L.

Deze is een hoogst algemeene en schadelijke wants. Ze zuigt zoowel aan de bladeren als aan den stengel, een enkele maal ook aan de vruchten.

NEZARA GRISEIPENNIS, ELL.

In levenswijze komt deze met de vorige soort overeen, maar is bovendien ook op andere gewassen te vinden.

PODOPS VERMICULATUS, VOLL.

Deze wants en een paar andere, sterk op haar gelijkende Podopssoorten, zuigen vooral aan de stengels van de padi, waardoor zij overlangsche langwerpige bruine vlekken veroorzaken.

ÅMÅ POETIH.

Deze ziekte ontleent haar naam aan het uiterlijk voorkomen van de bladeren, die gedeeltelijk zoodanig zijn aangevreten, dat slechts de opperhuid aan ééne zijde is overgebleven.

Deze doet zich in den opgedroogden en verschrompelden toestand, waarin zij door de aantasting gebracht is, als een witachtig vliesje voor en wanneer een groot aantal planten van een sawah is aangetast, vertoont zij een eigenaardig voorkomen.

Er zijn twee diersoorten, die de padi op deze wijze beschadigen, beide zijn het de rupsen van tamelijk kleine vlinders, die behooren tot de familie der *Pyralidae of Lichtmotten.*

a. Cnaphalocrocis joninalis, Led.

b. Nymphula stagnalis, Zell

Het vlindertje en de rupsen der Cnaphalocrocis joninalis zijn zeer algemeen. Er is op Java bijna geen sawah of men treft er een aantal padibladeren aan, die door dit insect zijn aangetast en het kan wel niet anders of het totale bedrag van de aangerichte schade moet vrij aanzienlijk zijn, ofschoon, indien slechts een paar van haar bladeren door de rups zijn aangetast, de plant toch een gezond voorkomen behoudt.

Van ernstiger aard is de schade, die kan worden aangericht, door Nymphula stagnalis; ook deze vlinder is zeer algemeen, het is een sierlijk diertje, dat des avonds ook op het lamplicht afkomt. De kleur der vleugels is helder wit, op de voorvleugels komen een paar zwarte stipjes voor, terwijl de overige teekeningen op de vleugels, lichtbruin zijn. Kop, lichaam en pooten zijn wit. De rupsen zijn bleek, geelgroen van kleur en hebben een donzig voorkomen. De eieren zijn nog niet gevonden Eene uitvoerige levensbeschrijving van dit insect vindt men in het genoemde werk van Dr. Koningsberger.

De schade is soms van vrij ernstigen aard, bij voorkeur toch vallen zij kweekbeddingen en zeer jonge sawahs aan en niet zelden in zoo hevige mate, dat het gewas geheel dreigt af te sterven. Op de kweekbeddingen kan men de rupsen nog laten verzamelen, maar op de sawahs is dit onuitvoerbaar.

Een bestrijdingsmiddel bestaat daarin, dat men de sawahs laat droogloopen. De rupsen verdwijnen dan en sterven waarschijnlijk door gebrek aan water. De planten herstellen zich van de geleden schade in ongeveer veertien dagen. Wel blijft zulk een sawah in groei achterlijk, maar wanneer men na genoemden termijn het water weer laat toevloeien is het toch mogelijk nog een dragelijken oogst te verkrijgen.

Rijstboorders.

De rups van *Schoenobius bipunctifer, Volk.* behoort tot de ernstigste vijanden van de padi, vooral daar zij zeer moeilijk te bestrijden is. Het vlindertje is algemeen over Java en over geheel Zuid-Oost-Azië verspreid. Bij lamplicht is het een der meest gewone verschijningen

Zijn vlucht variëert tusschen 25 en 35 m.M., de voorvleugels zijn licht geelbruin, soms oranjeachtig, de achtervleugels nagenoeg wit. Het lichaam heeft de kleur van de voorvleugels, het achterlijf

is iets donkerder en loopt bij de wijfjes een weinig breed uit, eindigend in een groote anale pluim. De pooten zijn lang en dun.

De volwassen rups bereikt een lengte van 25 tot 30 m.M., zij is licht geelbruin van kleur en heeft een bruinen kop. De pooten zijn weinig ontwikkeld; de borstpooten zijn zeer kort, de buikpooten nauwelijks waar te nemen.

De jonge pas uit het ei gekomen rups is nauwelijks één millimeter lang, de kop en thorax zijn donkerbruin, het achterlijf is lichtbruin. De pooten zijn nog goed ontwikkeld, zoodat zij in dezen toestand zeer weinig op de volwassen rups gelijkt.

De levenscyclus van het insect duurt ongeveer zes weken, zoodat zich tijdens het te veld staan van de padi, drie tot vier generaties, kunnen ontwikkelen.

De vrouwelijke vlinder legt haar eieren in grooten getale bij elkaar op de bladeren van de rijst of van andere, bij voorkeur grasachtige planten en bedekt deze eihoopjes met een bruine viltachtige stof.

Zes tot zeven dagen daarna komen uit deze eieren de jonge rupsen te voorschijn; zij laten zich na eenig onrustig heen en weer kruipen aan een zelfgesponnen draad een eindweegs zakken en door den wind meevoeren, totdat zij op een andere plant terecht komen.

Eerst vreten zij de bladeren aan, waarop half doorschijnende onregelmatige plekken ontstaan.

Na een paar dagen dringt de rups den stengel binnen, boort zich dwars door de bladscheeden heen en vreet zich in benedenwaartsche richting een tamelijk onregelmatige gang.

Ten slotte komt zij in het onderste gedeelte van den stengel terecht. De doorboorde bladeren worden gewoonlijk geel en krullen op.

In het onderste gedeelte van den stengel vreet de rups zich een vrij groote ruimte. Is de rups geheel volwassen, dan maakt zij een opening naar buiten, die door een dun spinsel wordt gesloten. Daarna verpopt zich de rups, in welken toestand zij acht tot tien dagen verblijft.

Dikwijls gebeurt het, dat de rups op zeker oogenblik een door haar bewoonde plant verlaat om een andere te zoeken. In dat geval kan de eerste plant haar primairen bloemstengel dikwijls nog tot ontwikkeling brengen. De tweede plant, die door de half volwassen rups wordt aangevallen, wordt tamelijk laag aangeboord en het insect

komt in het onderste gedeelte van den stengel terecht. Gewoonlijk sterft deze plant dan geheel of gedeeltelijk af.

Dr. K. W. DAMMERMAN beschrijft in een der mededeelingen van het Dep. van Landbouw behalve bovengenoemde soort nog een drietal andere rijstboorders. Hij onderscheidt den witten rijstboorder, den gestreepten rijstboorder en den paarsen rijstboorder.

De witte rijstboorder, Scirpophaga sericia, komt voor op Java en Sumatra, de paarse rijstboorder, Sesamia inferens, vindt men in geheel Zuid-Oost-Azië vanaf Britsch-Indië tot Flores en Noordelijk tot Formosa. Over geheel Java is hij verspreidt en leeft ook op maïs, suikerriet, sorghum en andere grassen. De schrijver acht hem identiek met Sesamia nonagrioides, var. albiciliata Sn., den paarsrooden boorder van het suikerriet.

In de laatste jaren is de boorderplaag op Java meer en meer verontrustend geworden, vooral in 1912 trad deze sterk op.

Dr. DAMMERMAN heeft nauwkeurig nagegaan, waardoor in bepaalde jaren in verband met klimatologische omstandigheden een boorderplaag is opgetreden en concludeert, dat deze is te verwachten na droge Oost-Moessons, gevolgd door laat invallende West-Moessons, terwijl droge perioden gedurende den West-Moesson de plaag nog bevorderen.

Wat de bestrijding der rijstboorders betreft, heeft Dr. DAMMERMAN de volgende regels opgesteld:

I. Brand de stoppels na den oogst goed af en ploeg ze diep onder en wissel de rijstcultuur geregeld af met de teelt van andere gewassen.

II. Zoek op de kweekbeddingen de eierhoopjes en vlinders en leg de kweekbeddingen in lange ± 1 M. breede strooken, zoodat men gemakkelijk alle plantjes op één bed kan aanzien.
Dit afzoeken moet geschieden, zoodra de plantjes een week oud zijn en moet alle vijf dagen herhaald worden.

III. Stel bij de kweekbeddingen vanglampen op om de vlindertjes weg te vangen.

IV. Zorg, dat alle velden in den omtrek bewerkt zijn, voordat er wordt uitgeplant. Plant geen zieke bibit uit, verzamel deze en verbrand of begraaf die nog denzelfden dag.

V. Snijd bij het wieden alle stengels, die door de boorders zijn aangetast met wortel en al uit.

Nog tal van andere insecten, waaronder vele, die nog niet zijn beschreven, kunnen we rekenen meer of minder schadelijk voor het rijstgewas te zijn, we vinden er onder larven van kevers, maden, wormen, plantenluizen, sprinkhanen, krekels enz. enz.

Op de kweekbeddingen treft men dikwijls aan de rupsen van Hesperia philino, behoorende tot de Rhopalocera, welke soms in korten tijd een geheel kweekbed kunnen kaalvreten. Als bestrijdingsmiddel wordt wel aangegeven het bespuiten van de bedden met een mengsel van loodarseniaat, natriumacetaat en water. De kosten behoeven niet meer te bedragen dan ± een halven gulden per bouw sawahaanplant. Ook onder de zoogdieren zijn groote vijanden van de padi. In de eerste plaats noemen we de

Ratten *(Tikoes)*.

Er komen op Java verschillende soorten voor, waarvan de veldrat of sawahrat, Mus rattus diardi Jent., de meeste schade aan het gewas toebrengt.

Deze kan in groote troepen op de sawahs voorkomen, waar ze schade brengt zoowel op het kweekbed als bij de rijpende padi. Ze knagen soms in één nacht een groot gedeelte van de planten geheel kaal of berooven de stengels van hun vruchten.

Holle brengt ze in twee groepen, de eene huist in de bosschen, en onderneemt van tijd tot tijd, als ze daar gebrek lijdt, groote strooptochten naar de bebouwde streken, de tweede leeft in holen nabij de sawahs of in de galangans en vermenigvuldigt zich daar op schrikbarende wijze.

Daarom is het zoo nuttig de galangans telken jare te vernieuwen; niet alleen vernietigt men daardoor ten deele de aanwezige dieren en voorkomt hunne vermenigvuldiging, maar een herhaalde verstoring zal aanleiding geven tot verhuizen.

De groote sawahslang is hun grootste natuurlijke vijand en wordt daarom gaarne door de inlanders op de sawahs gezien.

Katten, uilen en gekko's behooren mede tot hunne vijanden.

Proeven ter bestrijding van de ratten door de muizentyphusbacil van Loeffler zijn in Indië niet geslaagd. Ook phosphorus bleek niet afdoende. Strychnine en bariumcarbonaat bleken betere middelen te

zijn, terwijl vrij gunstige resultaten werden verkregen door den grond met zwavelkoolstof te impregneeren.

Ook de wilde varkens (tjelleng), *Sus Vittatus Mull.* zijn dikwijls voor de rijst schadelijk. Men treft ze aan zoowel aan de stranden als in het gebergte. Waar de invallen dezer dieren bijzonder te vreezen zijn, omheint of omgraaft men zijn akkers en tracht op allerlei manieren hen te vangen en te dooden.

Van de vogels veroorzaken de rijstdiefjes (glatiks) *Amadina orizafora*, schade aan het rijstgewas. Met groote zwermen vliegen zij over de rijpe sawahs om zich aan de korrels te goed te doen. Ook de boerenhuismusschen (bondols) *Munia maja* pikken de rijpe korrels uit de pluimen.

Voor de bestrijding voor deze vogels dienen wachthuisjes met de van daaruit gespannen touwen.

In de opgeschuurde padi kan de rijstklander, *Sitophilus* of *Calandra Oryzae* L., een snuitkevertje, veel kwaad doen.

De kevers leggen hare eieren op de rijstkorrels, waarin de larven geheel en al doordringen en zich verpoppen, zoodat het binnenste van de korrel geheel wordt weggevreten en het buitenste als een dunne schil overblijft. Een inlandsch middel daartegen is het leggen van eenige takjes van de lagoendi struik (Vitex trifoliata L.) tusschen de zakken of het mengen van de rijstkorrels met de bladeren van den djeroek nipis, (Citrus limonelles Hassk).

Een mot, een vlindertje behoorende tot het geslacht Tinea, legt hare eitjes eveneens op de rijstkorrels, waarna de rupsen de korrel binnendringen, doorknagen en de restanten met hunne uitwerpselen door fijne draden soms tot vrij groote klonters aaneenspinnen.

Een groote keversoort, waarvan de herkomst onvoldoende bekend is, tast de opgeschuurde rijst eveneens aan, evenals een soort mijt en een houtluis. De laatste behoort volgens Dr. KONINGSBERGER tot de orde der Neuroptera. Wanneer haar verblijfplaats aan lucht en licht wordt blootgesteld, verdwijnen zij gewoonlijk.

Als voorbehoedmiddel tegen dit ongedierte wordt wel een weinig gebluschte kalk of fijne aluin tusschen de rijst gestrooid.

V. Dorschen, doppen en pellen van de Rijst.

Wanneer de rijst goed droog is, kan zij de verdere bewerkingen ondergaan.



Fig. 19. Rijststampen.

Men onderscheidt daarbij het dorschen, het doppen en het pellen. Onder dorschen verstaat men het scheiden van de gaba en het stroo; onder doppen, het verwijderen van de kroonkafjes van de gaba; onder pellen het verwijderen van de zaadhuid (zilvervlies).

Het stroo, dat bij het dorschen vrij komt, wordt wel gebruikt voor het maken van bezems, witkwasten, enz., terwijl de vrouwen de merang verbranden en de asch, die rijk is aan potasch, gebruiken als haarwaschmiddel of deze vermengd met water gebruiken bij het

batikken. De zemelen kunnen als varkens- of veevoeder gebezigd worden.

Het dorschen en doppen geschieden beide in het zoogenaamde rijstblok en wordt gewoonlijk stampen genoemd.

Het rijstblok (leloempang) is langwerpig en wordt uit een zware houtsoort vervaardigd. De stamper (aloe) is eveneens van hout, heeft een cylindrischen vorm en een gewicht van ongeveer vier Kilogram. De lengte is ± 1.75 Meter. In het midden is de stamper smaller dan aan beide uiteinden, hetgeen dient om hem daar aan te vatten.

Wanneer de rijst gestampt wordt, vult men het blok tot ongeveer de helft met padi, terwijl twee of drie vrouwen de bewerking uitvoeren. Deze heffen den stamper op en doen deze met kracht dalen, terwijl zij met den voet zorg dragen, dat de padi of gaba niet over den rand vallen.

Door regelmatig gezamenlijk stampen, doch ongelijktijdig de stampers op te heffen, ontstaat een eentonig rhytmisch geluid, dat men in elke desa kan hooren.

Na ongeveer tien minuten zijn de pluimen van de korrels ontdaan en kan men het stroo er uit verwijderen.

Hetgeen in het blok achterblijft is voor het grootste gedeelte gepelde rijst met eenige gabakorrels er tusschen, bolsters van rijst, zemelen, afgebroken vruchtsteeltjes en bij behaarde variëteiten ook kafnaalden.

De inhoud van het rijstblok wordt op een plat, van bamboe gevlochten, bord uitgestort, dat van een opstaanden rand is voorzien (tampah); door dezen inhoud handig te schudden, omhoog te werpen en weer op te vangen, vallen de lichtere bolsters over den rand en worden door een andere tampah opgevangen, die er onder ligt.

De grove afval heet dedek kasar en dient als kippenvoer.

Wanneer deze bewerking is afgeloopen, wordt voor den tweeden keer gestampt, gewoonlijk in een kleiner rijstblok, waarvan de holte conisch toeloopt. Is dit afgeloopen, dan komt de rijst weder op een tampah en ondergaat dezelfde bewerking als den eersten keer. Na afloop daarvan hebben de rijstzemelen zich als een fijn grijs poeder, dedek loentih, van de rijstkorrels gescheiden. De enkele nog overgebleven gabakorrels worden met de hand verwijderd en de grovere gepelde rijstkorrels eveneens afgezonderd. De fijne rijst en het rijstpoeder (menir) wordt eveneens van de korrels gescheiden. De dedek

loentih wordt niet alleen voor kippen en paardenvoer gebruikt, maar wordt door de bevolking zelve dikwijls als bijspijs gegeten.

Hier en daar treft men op Java een toestel aan om rijst machinaal te stampen, hetgeen bestaat uit een lange houten as, die in beweging gebracht wordt door een waterwiel, aan welke as op gelijke afstanden klampen zijn bevestigd.

Dicht bij de as bevinden zich een rij rijststampers, die verticaal worden gehouden door een plank met openingen, waardoor de steel van den stamper gaat. Iedere stamper bezit op de hoogte van de as een uitsteeksel, terwijl zij van onderen met ijzer zijn bezwaard. Door de draaiende as worden beurtelings de stampers opgelicht en vallen door hun eigen zwaarte in den bak, waarin zich de padi bevindt.

In de omgeving van Batavia, gewoonlijk op Chineesche landerijen, treft men de ouderwetsche Chineesche pelmolen aan, welke òf door handkracht, òf door buffels in beweging wordt gebracht. Eene uitvoerige beschrijving hiervan vindt men in het werk van A. G. Vorderman „Onderzoek naar het verband tusschen den aard der rijstvoeding in de gevangenissen op Java etc."

De rijst op bovenbeschreven methoden bewerkt, wordt voldoende geacht voor inlandsch gebruik. Voor export stelt men echter aan de bewerking hoogere eischen.

Het is duidelijk, dat het aantal gebroken korrels van rijst, die op deze wijze behandeld is geworden, vrij groot zal zijn en, wilde men die alle verwijderen, een belangrijk verlies het gevolg zou zijn. Ook is de oppervlakte der korrels niet glad genoeg.

De voor export bestemde rijst wordt daarom op Java in de zoogenaamde Europeesche pelmolens geprepareerd, hetgeen op de volgende wijze geschiedt.

Een paar molensteenen draaien in een gemetselde goot om een horizontale as en hebben tevens een tweede beweging om een verticale as. De padipluimen worden in de goot gelegd en door den druk van den steen en onderlinge wrijving laten het stroo en de kroonkafjes los. De padi in de goot moet voortdurend omgewerkt worden, hetgeen gebeurt door een soort hark, welke vóór elken steen in schuinen stand is aangebracht.

Wanneer het losmaken van zemelen en bras afgeloopen is, gaat alles in een wanmolen, waar door winddruk kaf en zemelen worden weggeblazen.

Daarna worden de heele van de gebroken korrels door middel van schudzeven en trieurs gescheiden, terwijl de gebroken nogmaals in grove en fijne gesorteerd worden.

De opbrengst van eene groote pellerij op Java is ± 100 pikol bras per dag, van een kleine ongeveer 30 pikol. Voor beweegkracht wordt bij groote stoom-, bij kleine waterkracht gebezigd.

In sommige pelmolens wordt de padi, alvorens onder de molensteenen te worden gelegd, met een dorschmachine gedorscht; in andere wordt slechts de gaba onder de steenen van kafjes ontdaan om daarna door



Fig. 20. Rijstpelmolen te Wormerveer.

een anderen meer conisch gevormden steen het zilvervlies af te slijpen.

Wanneer de rijst uit Java in Europa wordt geïmporteerd, is deze bijna nooit geheel en al gepeld. Wel zijn de kafjes bij het meerendeel van de korrels (± 95 %) verwijderd, maar het zilvervlies is nog aanwezig en de rijst moet nog eene napelling ondergaan, hetgeen in de rijstpellerijen geschiedt.

In deze rijstpellerijen wordt de rijst eerst geleid over een electromagneet om er eventueel in voorkomende stukjes ijzer uit te verwijderen, daar deze de pelsteenen zouden beschadigen. Daarna wordt de rijst gebracht op de z.g. paditafels, dit zijn tafels, die in voortdurende heen en weergaande beweging zijn, terwijl op het bovenvlak, dat schuin is geplaatst, dwarslatjes zijn aangebracht. Tengevolge van het verschil in soortelijk gewicht kruipen de korrels in dop naar boven, terwijl de soortelijk zwaardere korrels zonder dop naar beneden vallen.

Van deze paditafels wordt de z.g. padi (d.i. de rijst in dop, de gaba) naar de padisteenen gevoerd om daar gedopt te worden. De padisteenen werken als volgt:

Twee steenen zijn ten opzichte van elkaar horizontaal geplaatst, de bovenste staat stil, de onderste draait snel rond. Door een opening in den bovensten steen komt de gaba op den ondersten, wordt weggeslingerd door de snel draaiende beweging en schuurt daardoor langs de ruwe steenvlakken. De kafjes (doppen) worden aldus van de korrels verwijderd; een sterke luchtstroom blaast dan de rijstdoppen weg, waarna de korrels nogmaals op de paditafels komen om de nog overgebleven ongedopte rijst weer af te zonderen.

De gedopte rijst wordt nu gevoegd bij de andere rijst van de paditafels en komt dan in de eerste der vijf pelsteenen om daar verder van het zilvervlies te worden ontdaan. Achtereenvolgens worden de vijf pelsteenen doorloopen.

De pelsteen is horizontaal geplaatst en heeft eèn zeer snel ronddraaiende beweging. Hij is ingesloten in een mantel van plaatijzer, waarin op de wijze als bij een rasp gaatjes zijn gemaakt, waarvan de scherpe kant naar binnen is gekeerd en welke is ingesloten in een kast.

De rijst komt nu boven op den steen en wordt dan geworpen tusschen den steen en den mand, waar het zilvervlies er afslijpt. Dit slijpsel, het z.g. pelmeel gaat door de gaatjes heen, terwijl de rijst en de grootere afval aan den binnenkant blijft, naar beneden valt en door een goot wordt afgevoerd.

Nadat de rijst op deze wijze door de vijf steenen is gegaan moet ze nog worden gepolijst en worden gesorteerd. Het polijsten geschiedt in een ronddraaiende trommel, waarin fijngemalen speksteen bij de rijst wordt gevoegd. Men voegt er in Nederland lijnolie of aardappelstroop aan toe om den glans te verhoogen.

Is de rijst voor buitenlandsch gebruik bestemd, dan gebruikt men lijnolie, voor binnenlandsch gebruik aardappelstroop.

De afvalproducten van de rijstpellerij worden veelal voor veevoeder gebruikt, daar de meeste nog groote voedingswaarde hebben.

In de *Mededeelingen van het Rijks Landbouw Proefstation*[1]) te Wageningen, geeft Dr. D. J. Hissink de volgende tabel van de samenstelling van de grondstof en van de verschillende producten van de rijstpellerijen (in procenten).

Benaming.	Vocht.	Eiwit.	Vet.	Zetmeel	Ruwvezel.	Asch (zuiver).	Zand.	SiO_2 op stof.	SiO_2 in procenten van de Asch.
Ruwe Rijst (Mengsel van korrels met en zonder dop).	12.1	7.5	2.4	73.7	2.3	1.9	0.1	0.6	31.6
Rijstdoppen	9.8	2.3	0.7	20.4	48.2	18.6		16.0	86.0
Rijst (Zonder dop).	12.3	7.6	2.4	75.4	1.1	1.2	0.1	0.1	8.3
Bruinmeel	10.7	12.6	16.0	45.0	7.1	8.1	0.5	7.6	9.4
Witmeel	11.5	11.4	10.4	55.9	2.7	6.0	0.2	0.4	6.3
Loodjesmeel	11.6	11.5	9.5	60.5	1.6	5.2	0.1	0.3	5.8
Rijstegrant	11.5	10.4	6.1	67.2	2.1	2.6	0.1	n.b.	n.b.
Tafelrijst	12.5	7.5	0.9	78.0	0.5	0.6	—	n.b.	n.b.

Onder doppen worden de kroonkafjes verstaan, onder bruinmeel het meel van den eersten molen, onder witmeel dat van den laatsten molen. Het loodjesmeel komt uit de middelste molens.

Behalve deze meelsoorten wordt nog het uitzeefsel van alle meelsoorten in den handel gebracht en wel onder den naam van rijstegrant of barrel.

VI. Productie en Handel.

Volgens het Koloniaal Verslag waren op Java en Madoera met uitzondering van de particuliere landerijen in de Vorstenlanden, op ultimo 1914 7,794,230 bouw ontgonnen gronden, waarvan 3,659,972

[1]) Cultura Jan 1911.

bouw voor de rijstcultuur dienden. Hiervan waren 3,317,710 bouw sawahs.

Volgens raming bedroeg de totale padiproductie 94,602,447 picol. Per geslaagden bouw aanplant bedroeg de opbrengst 26.3 picol, per beplanten bouw 25.34 picol.

De gewesten met de grootste gemiddelde productie per bouw waren in 1914: Pasoeroean met 34, Bezoeki met 33, Pekalongan met 31 picol per bouw; de gewesten met de laagste opbrengst waren Madoera met 15, Rembang met 19 en Bantam en Madioen ieder met 22 picol per bouw.

Voor de Buitenbezittingen treffen we in het verslag geen opgaven aan. A. L. VAN HASSELT noemt in zijn werk: „Volksbeschrijving van Midden Sumatra" voor de opbrengst van de ladangs 13—15 picol per H.A. (9,1—10,5 picol per bouw.)

De gemiddelde cijfers uit het Koloniaal Verslag geven geen duidelijk beeld van de opbrengst, welke van sommige gronden kan verkregen worden. Een productie van 60—80 picol luchtdroge padi per bouw kan bij goede cultuur en op goeden grond in sommige streken bereikt worden.

De padi bevat ongeveer 85 % gaba, welke weder ongeveer 70 % met de hand gedopte rijst levert.

Wanneer we voor het verlies bij het zuiveren 10 % aannemen, dan levert luchtdroge padi ongeveer de helft aan gepelde rijst (bras) op, welke voor de consumptie geschikt is. De Javarijst, zooals deze in Nederland wordt geïmporteerd, verliest in de rijstpellerijen bij de nabewerking ongeveer 5 % aan gewicht.

De opbrengst aan droog stroo bedraagt 30—50 picol per bouw bij een opbrengst van ± 25 picol padi.

We laten hier eenige cijfers volgen ontleend aan de Jaaroverzichten van den Handel in Koloniale producten 1916, bijlage van *De Ind. Mercuur.*

UITVOER UIT JAVA in tonnen van 1000 K.G.

Jaren.	Naar Nederland.	Naar Europa.	Totaal.
1902.	24.376	43.029	55.860
1903.	18.232	25.281	44.980
1904.	25.664	33.075	44.166
1905.	23.056	32.267	44.428
1906.	24.552	36.714	47.730

Jaren.	Naar Nederland.	Naar Europa.	Totaal.
1907.	28.864	47.590	59.770
1908.	21.760	38.023	44.970
1909.	51.600	62.700	66.360
1910.	40.700	75.000	81.000
1911.	37.600	65.400	69.700
1912.	38.600	61.000	66.400
1913.	40.300	50.000	58.400
1914.	25.000	27.300	27.800
1915.	31.900	37.700	38.200
1916.	7.000	9.100	9.800

De totaal-invoer van rijst in Nederland afkomstig uit Java, Akyab, Rangoon, Bassein, Moulmein, Perzië, Saigon, Bangkok, Japan en Honduras bedroeg in tonnen:

Jaren.	Totaal.
1902	192.163
1903	188.872
1904	194.423
1905	185.857
1906	201.951
1907	190.207
1908	232.900
1909	307.100
1910	328.300
1911	311.000
1912	311.700
1913	376.700
1914	321.800
1915	33.900
1916	13.800

Hoewel Java volgens het Jaaroverzicht van den Handel in Koloniale producten rijst uitvoert, overtreft de invoer den uitvoer toch sterk, hetgeen ook voor de overige eilanden van den Indischen Archipel geldt.

Men rekent namelijk, dat op Java en Madoera ± $3^1/_2$ millioen picol gepelde rijst wordt ingevoerd en op de Buitenbezittingen ± $2^3/_4$ millioen picol. De uitgevoerde rijst is gewoonlijk van veel betere qualiteit dan de ingevoerde en wordt daarom ook met hoogeren prijs betaald.

VII. Litteratuur.

BIE (H. C. H. DE). De landbouw der Inlandsche bevolking op Java. 1901, 1902. (*Mededeelingen van 's Lands Plantentuin* XLV en LV).

——— Rijstcultuur op Java. (*Med. uitg. v/h Dep. v. Landbouw.* No. 16, 1911.)

BREDA DE HAAN (Dr. J. VAN). Een aaltjes-ziekte der rijst, 1902. *Mededeelingen van 's Lands Plantentuin* LIII). De huidige stand der rijstcultuur in Noord-Italië. 1904. (*Mededeelingen van 's Lands Plantentuin* LXXIV).

——— De Rijstplant I. Een anatomische beschrijving der rijstplant. (*Med. uitg. v/h Dep. v. Landb.* No. 15—1911).

BROOSHOOFT (Mr. P.). Bevloeiing en waterkeering in Indië. 1890.

BIJLERT (Dr. A. VAN). Voordracht over cultuur en bereiding van rijst. 1907.

BULLETIN of the Imperial Institute-Vol. XI—XII.

The cultivation and preparation of rice. 1913.

DAMMERMAN (K. W.).

De rijstboorderplaag op Java (*Med. Dep. v. Landb.* No. 16—1915).

ELST (Dr. P. VAN DER). De padioogstmislukking in de residentie Madioen in 1910. Een onderzoek naar de oorzaken der Åmå mentek. (*Med. v/h Dep. v. Landb.* 1912).

GELPKE (Dr. J. H. F. T. SOLLEWIJN). Rapporten over de rijstcultuur, de padicultuur in de afdeeling Ngrowo en de rijstcultuur op Java en in Italië.

GORKOM (K. W. v.). Rijst. Beschrijvende Catalogus van het Koloniaal Museum.

HOLLE (K. F.). De vriend van den Javaanschen landman. Veertien deeltjes.

Bijdrage tot de kennis der ziekten en plagen van het padigewas. 1863. In Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Ned.-Indië, deel 12 tot 28.

KONINGSBERGER (Dr. J. C.). Schadelijke en nuttige insecten van Java. (*Mededeelingen van 's Lands Plantentuin* XXII).

Körnicke (Prof. Dr. F.) und Werner (Dr. Hugo). Handbuch des Getreide Baues. 2 deelen 1885.

Lookeren Campagne (C. J. van). Rijst. (Encyclopaedie van Ned.-Ind.)

Maier (P. J.). Scheikundig onderzoek van Java rijst.

Maijer (L. Th.). Een blik in het Javaansche volksleven. De Javaan als landbouwer en veefokker. 1897.

Paerels (J. J.). De Rijst. Onze Koloniale Landbouw V, tweede druk 1916.

Paerels (J. J.). De Rijstcultuur in Spanje. Ind. Merc. 1915.

Paerels (J. J.). Actes du Congres International de Riziculture á Valence. (*De Ind. Mercuur* Oct. 1916).

Rutgers (Dr. A. A. L.). Stuifbrand bij Rijst. (*Med. van's Lands Plantentuin* No. 11—1914.)

Semmler (H.) Die tropische Agrikultur.

Stok (J. E. van der). Onderzoekingen omtrent rijst en tweede gewassen. (*Mededeelingen van het Departement van Landbouw* No. 12, 1910.)

Sturler (W. L. de). Landbouw in Ned. Oost-Indië. 1863.

Stürler (F. A. von). Ned. Oost-Indische cultuurgewassen, hunne kenmerken, teelt en bereiding. 1906.

Vorderman (A. G.). Onderzoek naar het verband tusschen den aard der rijstvoeding in de Gevangenissen op Java en Madoera en het voorkomen van beri-beri onder de geïnterneerden. 1896.

In *Teysmannia* Jaargang No. 8, 11, 13, 14, 16 en 19, vindt men Korte Berichten uit 's Lands Plantentuin, handelende over onderwerpen, de rijstcultuur betreffende.

RIETSUIKER

DOOR

Dr. H. C. PRINSEN GEERLIGS.

INHOUD.

INLANDSCHE WIJZE VAN SUIKERWINNING.

Inleiding.

Hoogstwaarschijnlijk is het suikerriet oorspronkelijk uit Voor-Indië afkomstig en wel van de oevers van den Ganges. Hieromtrent bestaat geene volledige zekerheid, omdat er in geen enkel land suikerriet in wilden toestand wordt aangetroffen, zoodat het oorspronkelijke vaderland van dit gewas niet met zekerheid kan worden aangewezen. De waarschijnlijkheid, dat Voor-Indië het eigenlijke stamland van het suikerriet is, is daarom zoo groot, omdat alleen de oude literatuur van Indië over deze plant spreekt en het in historische tijden bekend is, wanneer zij uit Indië naar alle andere landen, waar suikerriet tegenwoordig groeit, is overgebracht.



Fig. 21. Suikerriet.

Volgens de Hindoe-mythologie is het suikerriet door den beroemden kluizenaar Vishva Mitra geschapen om goddelijke spijs op te leveren in het wereldsche paradijs, dat hij ter wille van Raja Trishankhu had opgericht. Deze had namelijk zijn wensch te kennen gegeven om nog bij zijn leven in den hemel te worden opgenomen, doch Indra, de heerscher der hemelen, had dit geweigerd en om den Rajah te gerieven, had Vishva Mitra hem een aardsch paradijs bereid, waarin vele kostelijke gewassen werden aangetroffen. Toen later Rajah Trishankhu bij zijn dood in den hemel van Indra toegelaten werd, werd het aardsche paradijs met zijne gaven vernietigd, behalve eenige weinige, waaronder ook het suikerriet behoorde, die ter herinnering aan de wonderbare daden van Vishva Mitra naar de oorden der stervelingen werden overgebracht.

In de Atherva Veda, een der jongste van de heilige boeken der Hindoes, vindt men het suikerriet vermeld en ook vinden wij het verscheidene malen genoemd onder de voorwerpen, die uit de Indische grensprovinciën als schatting aan den Keizer van China werden aangeboden.

Hoewel dus reeds in zeer vroege tijden het suikerriet bekend was, vinden wij geen vaststaande vermelding van uit riet bereide suiker uit tijden vóór 300—600 n. C. Wel vermelden Grieksche en Romeinsche schrijvers, zooals Strabo, Dioscorides en Plinius een honig uit riet, dat in Indië groeit, of eene stof „saccharon", die eveneens in het Oosten uit riet gewonnen wordt, maar bij nauwkeurig onderzoek is het gebleken, dat men hier niet met suiker te doen kon hebben. De bedoelde stof moet in enkele gevallen manna geweest zijn, doch meestal tabaschir, een geleiachtig kiezelzuur, dat zich in sommige tijden in de geledingen van enkele bamboesoorten afzet.

De eerste suiker, welke wij beschreven vinden, is eenvoudig ingedampt rietsap geweest, dat in Voor-Indië „gur" genoemd wordt. In het Sanskrit komt dit woord reeds als „gud" voor, zoodat het niet onmogelijk, ofschoon ook niet geheel zeker is, dat „gur" reeds in voorhistorische tijden in het Voor-Indische schiereiland bekend is geweest.

Wel weten wij met zekerheid, dat in het jaar 627 na C. bij de verovering van de Perzische plaats Dastagerd onder den door de Byzantijnen behaalden buit onder andere suiker voorkwam en dat volgens de Pen-tsao-kang-moe, een groot encyclopedisch boek, dat in 1552 door Si-Shi-Tjin geschreven werd, Keizer Tai-Tsuṅg (van 627—650) personen naar Behar in Voor-Indië zond om daar de kunst van de suikerbereiding aan te leeren.

Na dien tijd verspreidde de kunst om suiker uit riet te bereiden zich zeer snel, waartoe de uitgebreide handelsbeweging in de zevende, achtste en negende eeuw krachtig bijdroeg. Het bleef evenwel niet bij het eenvoudige indampen van het sap, maar de Arabieren en Egyptenaren leerden al zeer spoedig de ruwe suiker door omkristalliseeren zuiveren en uit de gezuiverde suiker een groote verscheidenheid van suikerwerken en confituren bereiden.

Marco Polo, die tusschen 1270 en 1295 China bezocht, en na hem andere Westersche reizigers spreken van vele suikerfabrieken in Zuid-China, waar suiker tegen lagen prijs kon worden gekocht.

Ofschoon men in dat land reeds vroeg geleerd had door uitstropen

van het ruwe product eene lichtgekleurde suiker te bereiden, schijnt de eigenlijke kunst van het raffineeren eerst in den tijd van Marco Polo door lieden uit Caïro naar China te zijn gebracht.

De Mohamedaansche schrijvers, welke over de suikerindustrie in Voor-Indië verhalen, maken melding van een aantal soorten van suiker, die omstreeks het einde der dertiende eeuw uit het ingedampte rietsap bereid werden, door het nogmaals op te lossen, met melk te klaren en wederom, hetzij tot een vaste stof in te dampen of tot kandij te laten kristalliseeren.

Verder vinden wij vermeld, dat in het jaar 703 het suikerriet door Arabieren naar Sicilië werd overgebracht en dat in het jaar 900 Siciliaansche suiker naar Afrika werd verscheept. In 755 was reeds door Abdurrachman I suikerriet naar Spanje overgebracht en het werd vooral aan de Zuidkust van Andalusië met voorliefde verbouwd, zoodat omstreeks het jaar 1150 Spanje op een bloeiende suikerindustrie kon wijzen.

Behalve naar de genoemde landen brachten de Arabieren en ook de Chineezen het suikerriet naar alle kusten van de Middellandsche Zee en den Grooten Oceaan, dus naar Tunis, Marokko, Gambia, Madagascar, Siam, Soenda-eilanden, Philippijnen, Formosa, Japan enz., waar de aanplant door de inwoners met graagte ter hand werd genomen. In al deze genoemde landen was evenwel van geregelde suikerindustrie geen sprake, het riet werd aangeplant om de daaruit bereide suiker, zelf te gebruiken, terwijl er behalve in China, in de jaren vóór 1400 alleen in de landen om de Middellandsche Zee een eigenlijk gezegde suikernijverheid aangetroffen werd. Deze was op de laatstgenoemde plaats hoofdzakelijk als een uitvloeisel van de kruistochten ontstaan.

Bij hunne tochten ter verovering van het Heilige Land vonden de Kruisvaarders uitgestrekte suikerrietaanplantingen in Tripolis, Mesopotamië, Palestina, Syrië, Antiochië enz. en zelf legden zij zich in het door hen veroverde gebied met kracht op de kultuur van dit gewas toe, zoodat er in Tyrus een belangrijk centrum van den suikerhandel ontstond. Het geheele Middellandsche zeebekken was in de dertiende en veertiende eeuw een aaneenschakeling van rietsuikerproduceerende landen: Spanje, Frankrijk, Calabrië, Sicilië, Cyprus, Rhodes, Klein-Azië, Egypte, Tripolis, Tunis, Marokko, alle namen in

meerdere of mindere mate aan de suikerfabrikatie deel. Voor zoover de suiker niet plaatselijk verbruikt werd, werd zij voornamelijk over de Italiaansche havens Venetië, Pisa en Genua uitgevoerd. De Kruisvaarders, die in het Oosten het gebruik van suiker hadden leeren kennen, verlangden dat na hun terugkeer in het vaderland voort te zetten en gaven zoodoende den stoot tot een levendigen suikerhandel, zoowel te land als ter zee tusschen de Italiaansche handelssteden en het Noordelijke Europa.

In het jaar 1419 brachten de Portugeezen suikerriet over naar Madeira, waar het welig opschoot en zich zoo snel ontwikkelde, dat dit eiland spoedig voor die tijden ongekende hoeveelheden suiker opbracht, die door de Portugeesche zeevaarders naar Italië werden verscheept. In het jaar 1444 werden de Azoren door de Portugeezen in bezit genomen en gekoloniseerd, tusschen 1456 en 1462 volgden de Kaapverdische eilanden, in 1472 Sâo Thomé, Principe en Annobon in de Golf van Guinea, terwijl omstreeks 1496 de Spanjaarden de Canarische eilanden koloniseerden en er de rietkultuur invoerden. Begunstigd door het warme en vochtige klimaat van deze eilanden groeide het riet er zoo weelderig en de suiker werd met behulp van Afrikaansche negerslaven met zoo geringe kosten voortgebracht, dat haar prijs een aanzienlijke daling onderging, waardoor de Middellandsche Zeelanden voor het grootste gedeelte de concurrentie moesten opgeven.

Maar ook voor de Canarische eilanden en de Azoren braken moeilijke tijden aan, toen na de ontdekkingsreizen van de Spanjaarden en Portugeezen de kolonisatie van het reusachtige Amerikaansche gebied werd aangevangen en Amerika de hoofdproducent van de rietsuiker werd, welke positie het tot in de eerste helft van de negentiende eeuw bleef behouden. Toen werd ook op velerlei andere plaatsen op groote schaal rietsuiker fabriekmatig bereid en tegenwoordig treffen wij de rietsuikerindustrie in den ganschen gordel tusschen de tropen en ook een weinig bezuiden en benoorden deze lijnen aan.

Het riet groeit het beste, waar een droge en een natte periode met elkander afwisselen en waar de jaarlijksche regenval niet beneden de 2000 m.M. komt, of waar door irrigatie in de behoefte aan water kan worden voorzien.

In het jaar 1915 bedroeg de productie van rietsuiker over de geheele wereld de volgende hoeveelheden in tonnen:

Voor-Indië	2.637.000	
Straits Settlements	3.000	
Cochin China	50.000	
China	70.000	
Japan	40.000	
Formosa	375.000	
Philippijnen	300.000	
Java	1.264.000	
Totaal in Azië		4.739.000
Spanje	5.000	
Totaal in Europa		5.000
Vereenigde Staten	123.000	
Mexico	75.000	
Cuba	3.000.000	
San Domingo	120.000	
Portorico	379.000	
Trinidad	55.000	
Barbados	50.000	
Jamaïca	15.000	
Eilanden onder den Wind	10.000	
Eilanden boven den Wind	20.000	
Martinique en Guadeloupe	80.000	
St. Croix	11.000	
Totaal in Noord-Amerika		3.943.000
Guatemala	9.000	
Salvador	7.000	
Honduras	2.000	
Nicaragua	7.000	
Costa Rica	5.000	
Totaal in Midden-Amerika		30.000
Colombia	10.000	
Venezuela	10.000	
Britsch Guyana	110.000	
Suriname	13.000	
Ecuador	8.000	
Peru	200.000	
Transporteeren	351.000	

Transport	351.000	
Bolivia	3.000	
Brazilië	194.000	
Argentinië	155.000	
Paraguay	1.000	
Totaal in Zuid-Amerika		704.000
Madeira	3.000	
Egypte	110.000	
Mozambique	50.000	
Natal	100.000	
Mauritius	216.000	
Réunion	40.000	
Totaal in Afrika		519.000
Queensland	150.000	
N.Z. Wales	3.000	
Hawaii	545.000	
Fidji	90.000	
Totaal in Australië		788.000
Totaal generaal		10.723.00

Het Suikerriet.

I. Botanische Beschrijving.

Het suikerriet (Saccharum officinarum L.) behoort tot de familie van de Gramineae en daarvan tot de onderfamilie van de Andropogoneae.

Bij de kieming uit het zaad gaat de wortel zeer spoedig te gronde, zoodat wij zoowel bij het uit zaad als uit stekken voortgekomen suikerriet alleen bijwortels aantreffen. Deze ontspringen uit

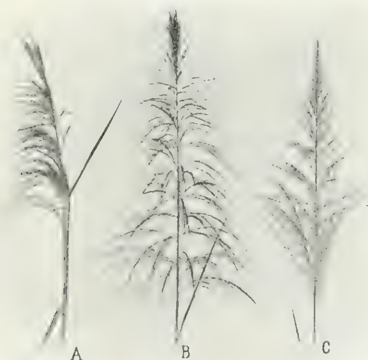


Fig. 22. Drie rietpluimen.
A. Uit de scheede schuivende pluim.
B. Pluim, waarvan de top in bloei is.
C. Pluim, 14 dagen na den bloei.

eene zône, die vlak boven den stengelknoop gelegen is. De stengels staan recht overeind, worden in volwassen, bloeienden toestand van 2 tot 6 Meter lang, hebben een diameter van 2—5 cM. en zijn met een waslaag bedekt, die vlak onder de knoopen het dichtst is.

De stengel is cylindervormig of eenigszins afgeplat, de geledingen zijn óf zuiver cylindervormig óf tonvormig, al naar gelang van de

variëteit, terwijl de knoopen bij sommige rietvariëteiten niet en bij andere zeer duidelijk buiten de lijn van de geledingen uitsteken De leden van den stengel zijn in gezonden toestand niet hol, maar kunnen bij uitdroging een holte in het centrum vertoonen, welk verschijnsel bij de eene rietvariëteit sterker op den voorgrond treedt dan bij de andere. De rietstengels zijn weliswaar onvertakt, doch uit de oogen van alleronderste geledingen van den primairen stok komen zeer spoedig na het ontkiemen van het riet secundaire stokken te voorschijn, zoodat de rietplant den vorm van een bundel stengels aanneemt,

Fig. 23. De deelen van de bloem (27 maal vergroot). *l* schubbetjes; *v* vruchtbeginsel; *ha* helmdraad; hk^1, hk^2 en hk^3 helmknoppen van voren, van terzijde en van achteren gezien; *n* helmbindsel; *t* stijlen; *s* stempels.

die alle uit een zelfde punt hun oorsprong nemen, welken vorm men een „stoel" noemt.

De bladeren zijn afwisselend in twee rijen aan den stengel gezeten; de scheeden aan den buitenkant met spits aangedrukte borstels bezet, op de grens tusschen de bladscheede en de bladschijf vindt men een zeer weinig ontwikkeld tongetje. De bladschijf is lijn-lancetvormig of lijnvormig, tot 2 Meter en meer lang, met zeer duidelijke middelnerf, die aan den bovenkant min of meer uitgehold is en van onderen sterk buiten het overige bladoppervlak uitsteekt. Ter weers-

zijden draagt de middelnerf 10 of meer groote en eenige kleine nerven. De bladscheeden omgeven de hooger gelegen geledingen van den stengel geheel.

De bloeiwijze is eindelings en vormt een ovaal pyramidevormige pluim, die 50—80 cM. lang wordt. Fig. 22. De takken van de eerste orde van de bloeiwijze staan in kransen of boven aan in halve kransen; de takken van de tweede orde zijn trossen, waaraan de aartjes, telkens twee bijeen, bevestigd zijn. Van die twee aartjes is het

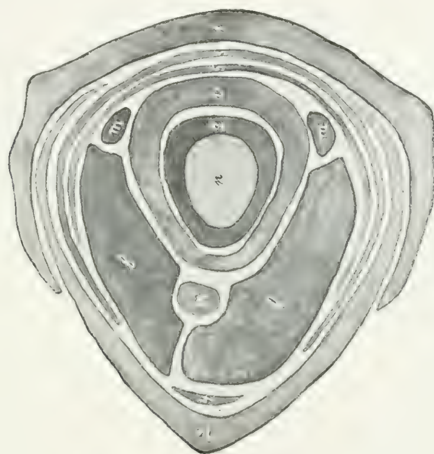


Fig. 24. Schematische afbeelding van een dwarse doorsnee door een bloempakje.
1—5 zijn de verschillende kafjes; *l* de schubbetjes; *m* de meeldraden; *v* het vruchtbeginsel; *z* de zaadknop; *n* de kern van den zaadknop.

eene gesteeld en valt bij het rijpen af; het andere is ongesteeld, blijft aan de as zitten, doch ook dit valt bij rijpheid in stukken uiteen. De aartjes zijn éénbloemig, 3.5—4 m.M. lang, met twee kelkkafjes zonder naald, ruggelings min of meer samengedrukt. Deze (Fig. 23 en 24) zijn eenigszins perkamentachtig, het onderste met eene verdikking aan de basis, die met lange, zijdeachtige haren bezet is, welke haren tweemaal zoo lang als het geheele aartje zijn. Het derde kelkkafje is dun en vliezig, terwijl het kroonkafje ontbreekt. Verder

vindt men aan de bloem drie honigschubbetjes, waarvan men er één ook wel als het ontbrekende kroonkafje beschouwt, benevens drie meeldraden met dunne helmdraden en hangende helmknoppen, één stamper met twee veervormige stempels en één vruchtbeginsel met een enkelen zaadknop.

De vrucht is een graanvrucht met één zaad en vergroeiing van vruchtwand en zaadhuid. De kiem maakt ongeveer één derde van de lengte van het zaad uit, dat verder endosperm bevat.

II. Bestanddeelen.

1. *Saccharose of Rietsuiker.*

Zuivere saccharose vertoont zich in den vorm van watervrije heldere, monoklinische kristallen, die een zuiver zoeten smaak bezitten en bij 15° C. een soortelijk gewicht van 1.58 hebben. Saccharose is zeer sterk in water oplosbaar, welke oplosbaarheid bij verhooging van temperatuur toeneemt; in absoluten alcohol lost saccharose nagenoeg niet op, doch wel in verdunden en dat des te meer, naarmate de alcohol meer verdund en de temperatuur hooger is.

Bij het indampen van eene oplossing van saccharose in water of bij het afkoelen van eene bij hooge temperatuur verzadigde oplossing, scheidt zij zich in kristallen af, die des te grooter zijn, naarmate de oplossing, waarin zij ontstaan, zuiverder is en de kristallisatie langzamer heeft plaats gehad.

Oplossingen van rietsuiker leiden het vlak van den gepolariseerden lichtstraal naar rechts af en wel in een mate, die evenredig is aan de concentratie en aan de dikte van de vloeistof-kolom, door welke de lichtstraal valt, van welke eigenschap in de laboratoria der suikerfabrieken veel gebruik wordt gemaakt bij de gehaltebepaling van saccharosehoudende producten en van suikers.

Bij langdurig koken van saccharoseoplossingen gaat zij reeds bij gewonen druk onder opneming van water langzamerhand in een mengsel van gelijke deelen glucose en fructose over; bij vermeerdering van druk en dus bij verhooging van temperatuur geschiedt dit sneller en het snelst, wanneer bij temperaturen van ongeveer 100° de saccharoseoplossing met een verdund zuur wordt samengebracht. Bij deze om-

zetting nemen 95 deelen saccharose, 5 deelen water op en vormen 50 deelen glucose en 50 deelen fructose. De aldus veranderde suiker draait nu het polarisatievlak naar links, in plaats van naar rechts en daarom heeft men aan het nieuw ontstane mengsel den naam van invertsuiker gegeven. De omzetting zelve heet inversie.

Geconcentreerde minerale zuren veroorzaken, vooral bij hooge temperatuur, behalve de inversie, eene dieper gaande ontleding, die met zwartkleuring gepaard gaat en waarbij de saccharose ten slotte in een groot aantal ontledingsproducten wordt gesplitst. Alkalische stoffen, zooals kali, natron, kalk enz., tasten saccharose-oplossingen alleen dan aan, wanneer zij er in geconcentreerden toestand mede verhit worden. Bij geringere concentratie verbinden zij zich met saccharose tot alkalisch reageerende verbindingen (saccharaten genaamd), die ter neutralisatie juist zooveel zuur vereischen als de hoeveelheid base zelf, die in de verbinding aanwezig is. Er heeft dus bij de verbinding geen neutralisatie van het alkali plaats gehad. Evenals de basen kunnen zouten met saccharose verbindingen aangaan, waarvan er eenige in gekristalliseerden toestand bekend zijn. De groote meerderheid is onkristalliseerbaar en vertoont zich in den vorm van stroperige, waterhoudende verbindingen. Door deze verbindingen van saccharose met zouten tot onkristalliseerbare verbindingen, blijft na het fabrikatieproces steeds een deel van de saccharose uit het sap in onwinbaren vorm als melasse achter.

Saccharose is eene stof, die zeer vatbaar is, om door allerlei fermenten ontleed te worden. Nagenoeg alle gistsoorten scheiden een ferment af, dat rietsuiker in invertsuiker omzet, welke laatste door de fermentatieve enzymen van de gistcellen in koolzuur en alcohol omgezet wordt, zoodat de suiker als zoodanig geheel verdwijnt. Melkzuurbacteriën veranderen, het liefst in tegenwoordigheid van kalk, de saccharose in melkzuur, waarbij dan tevens koolzuur en soms waterstof worden gevormd. Deze gisting gaat dikwerf gepaard met de boterzuurgisting, waarbij het zoo onaangenaam riekende boterzuur ontstaat, een verschijnsel, dat enkele malen in suikerfabrieken in zinkputten en andere ondergrondsche reservoirs wordt opgemerkt. In de suikerfabrieken ontmoet men ook soms gistingsverschijnselen, die met de vorming van eene gomachtige stof, dextraan, gepaard gaan. Deze worden veroorzaakt door den Leuconostoc mesenterioïdes, die in zeer

korten tijd uit alkalische suikersappen groote klompen dextraan vormt, die somtijds de pijpen en kranen, door welke het sap stroomt, verstopt. Desinfectie met fluoorammoniumoplossing kan de woekering van dit mikro-organisme tot staan brengen.

2. *Glucose of Druivensuiker.*

In elk rietsap komt behalve de saccharose ook glucose tot een grooter of kleiner bedrag voor, zoowel in onrijp, rijp en overrijp riet, doch het minst in het riet gedurende zijn volle rijpheidsperiode.

De watervrije glucose, uit eene geconcentreerde oplossing in water uitgekristalliseerd, vertoont zich als harde, zuilvormige kristallen, die bij 146° C. smelten, terwijl het meer voorkomende hydraat $C_6 H_{12} O_6 + H_2 O$ in ondoorschijnende kristalkorsten of als groote, doorschijnende kristallen aanschiet, die bij ongeveer 86° C. smelten.

Het is niet mogelijk een vast smeltpunt voor dezen vorm van glucose aan te geven, omdat zij zich bij de hooge temperatuur gedeeltelijk in anhydried en water splitst en dientengevolge haar smeltpunt wijzigt.

Glucose lost zeer gemakkelijk in water op en ook in alcohol en in methylalcohol, doch niet in aether of in aceton.

Deze suikersoort doet evenals saccharose het vlak van den gepolariseerden lichtstraal naar rechts afwijken, doch in mindere mate.

Wanneer men de draaiing van saccharose op 100 stelt, dan is die van watervrije glucose 79,7 en voor het hydraat 72.5

Versch bereide glucoseoplossingen vertoonen een veel hoogere draaiing, maar bij langdurig staan bij gewone temperatuur of sneller bij verwarming komt deze op de bovengenoemde waarden terug.

Verdunde zuren oefenen geen invloed op glucose uit, doch geconcentreerde minerale zuren ontleden haar op gelijksoortige wijze als de saccharose. Alkaliën verbinden zich met de glucose tot glucosaten, die analoog zijn aan de bij de saccharose besproken saccharaten. In tegenstelling met deze zijn zij niet zeer bestendig, daar, vooral bij hooge temperatuur, de base op de glucose inwerkt en deze tot allerlei organische zuren omzet, die natuurlijk onmiddellijk met de base zouten vormen, zoodat de alkalische reactie afneemt en ten slotte verdwijnt. Al naar gelang van den aard en de concentratie van de base en van de tem-

peratuur en de concentratie van de glucoseoplossing, wisselen de soort en de verhouding van deze zuren af. Bij temperaturen beneden 60° C. ontstaan er voornamelijk melkzuur en saccharinezuur, beide kleurlooze stoffen, die stabiele zouten opleveren, welke niet aan spontane ontleding onderhevig zijn. Bij inwerking op hoogere temperatuur worden evenwel saccharumzuur, glucinezuur, melassinezuur en andere met weinig succes onderzochte lichamen gevormd, waarvan de zouten donker van kleur zijn en veel neiging hebben om uit zich zelf in verdere zure ontledingsproducten uiteen te vallen, zoodat een neutrale oplossing, die deze stoffen bevat, allengs van zelf zuur wordt.

In alkalische oplossing neemt glucose gretig zuurstof op, zoowel vrije als gebondene en daardoor worden vele metaaloxyden door alkalische glucoseoplossing gereduceerd. Zilvernitraat, goudchloride, bismuthnitraat enz., worden tot metaal gereduceerd. Koperoxyde wordt in alkalische oplossing tot koperoxydule gereduceerd en wel, indien de omstandigheden steeds nagenoeg geheel gelijk genomen worden, in hoeveelheden die proportioneel zijn met de aanwezige hoeveelheid glucose. Van deze eigenschap wordt in de laboratoria gebruik gemaakt bij de glucosebepaling met Fehlings proefvocht, waar de sterkte van eene glucoseoplossing bepaald wordt door de hoeveelheid, welke daarvan noodig is om al het koperoxyde van eene bepaalde hoeveelheid proefvocht tot koperoxydule terug te brengen of door bepaling van de hoeveelheid koperoxydule, welke door eene bepaalde hoeveelheid van de glucoseoplossing uit een overmaat van Fehlings proefvocht wordt afgescheiden.

3. *Fructose of Vruchtensuiker.*

Ook deze suiker komt tegelijk met glucose in elk rietsap voor en wel bij het onrijpe riet voornamelijk in de nog groeiende deelen en bij overrijp of afstervend riet eveneens als product van inversie in de afgestorven cellen.

In zuiveren toestand doet de fructose zich voor in den vorm van fijne hygroscopische naalden of van compacte korsten van doorzichtige prisma's, die niet hygroscopisch zijn en bij 17.5° een soortelijk gewicht van 1.67 bezitten.

Fructose lost gemakkelijk in water en in verdunden alcohol op, niet in absoluten alcohol, maar wel in alcoholhoudenden aether.

Deze suikersoort draait het polarisatievlak naar links, en wel sterker naar links, dan glucose of saccharose het naar rechts draaien. In tegenstelling met het draaiende vermogen van beide genoemde suikers, die zeer weinig door de temperatuur wordt gewijzigd, heeft deze op de rotatie van fructose een grooten invloed. De draaiing neemt namelijk af, wanneer de temperatuur stijgt. Wanneer wij de rechtsdraaiing van saccharose op 100 stellen, dan is de linksdraaiing van fructose in eene 10 % oplossing bij 20° 134.1 en bij 30° 124.1.

Zuren, alkaliën en metaaloxyden werken op de fructose op juist dezelfde wijze als op glucose en al hetgeen op dit punt bij deze suikersoort is vermeld, is even goed op de fructose van toepassing. Bij de bepaling met FEHLINGS proefvocht wordt fructose dan ook op juist dezelfde wijze in hoeveelheid bepaald als de glucose, zonder dat er een merkbaar verschil in de hoeveelheid afgescheiden koperoxydule geobserveerd wordt.

In de praktijk van de suikerindustrie vat men daarom zoowel de glucose als de fructose en het mengsel van deze beide, dat wij invertsuiker noemen, samen onder den naam van reduceerende suiker of wel van glucose en men bepaalt de hoeveelheid van deze stof steeds uit de hoeveelheid koperoxyde, die zij kan reduceeren, zonder er zich over te bekommeren, uit welke suikersoorten en in welke verhouding zij samengesteld is.

Het door inversie van saccharose ontstane mengsel van gelijke deelen glucose en fructose, draait het polarisatievlak naar links, aangezien de linksdraaiing van fructose sterker is dan de rechtsdraaiing van glucose. Gelijk van zelf spreekt is deze draaiing ook weer afhankelijk van de temperatuur en daalt weer naarmate gene stijgt. Nemen we weder de draaiing van saccharose op 100 aan, dan is de linksdraaiing van invertsuiker bij 0° 44, bij 20 33, bij 30 28 en bij 87° C. is de geheele draaiing opgeheven.

4. *Vezelstof.*

De samenhangende, niet tot het sap behoorende, vaste deelen van het riet worden onder den naam vezelstof samengevat en in de gewone praktijk, hoewel uit een chemisch oogpunt ten onrechte met den naam van cellulose bestempeld. De vezelstof bestaat namelijk

slechts voor 50—60 % uit eigenlijke cellulose en deze is steeds vergezeld van een incrusteerende stof of lignine, die tot 25 % in de rietvezel voorkomt, verder uit 30—35 % houtgom of xylaan 5 % sacharetine (een phlobapheen) en 2—3 % aschbestanddeelen. De onderlinge verhouding van deze bestanddeelen wisselt tusschen de hier aangegeven. grenzen af naar gelang van de variëteit en den ouderdom van het riet.

Volgens de uitkomsten van de elementairanalyse en van de bepaling van de calorische waarde, komt de samenstelling van vezelstof van riet het meest met die van hout overeen.

Gemiddeld bevat de vezel, op water- en aschvrije stof berekend, 47.68 % koolstof, 6.48 % waterstof, 46.67 % zuurstof en 0.17 % stikstof, terwijl de calorische waarde gemiddeld 4750 caloriën bedraagt.

5. *Organische Zuren.*

De organische zuren, welke in het suikerriet voorkomen, zijn glycolzuur, oxaalzuur, appelzuur, barnsteenzuur, looizuur en in dood riet, als ontledingsproduct, azijnzuur.

In rijp riet is de hoeveelheid organisch zuur zeer gering en komt niet boven 0.15 %, waarvan 0.06 %, als vrij zuur en de rest in gebonden toestand voorkomt.

Het looizuur wordt bij de sapzuivering verwijderd en het oxaalzuur scheidt zich als calciumoxalaat in de verdamptoestellen in kristallen af, maar de overige zuren blijven in het sap en worden ten slotte in de melasse teruggevonden. Gedurende de fabrikatie worden er echter door de werking van de kalk op de reduceerende suiker zulke groote hoeveelheden organische zuren bij gevormd, dat de natuurlijke, uit het sap afkomstige zuren geheel op den achtergrond geraken.

6. *Stikstofhoudende lichamen.*

Rijp suikerriet bevat zeer weinig stikstofhoudende stoffen; deze komen alleen in eenigszins belangrijke hoeveelheid in den groenen top en in de bladeren voor, maar in den rijpen stok zijn alleen de oogen stikstofhoudend.

In een rijpen stok zonder de bladeren bevindt zich dooreengenomen 0.05 % stikstof en in de geheele plant zonder de wortels 0.08 %.

In door linnen gefiltreerd sap vindt men 0.018—0.062 % stikstof of gemiddeld 0.036 % en daarvan is nog veel onopgelost in colloïdalen vorm aanwezig, want bij filtratie door papier vermindert die hoeveelheid nog aanmerkelijk

Verreweg het grootste gedeelte van de stikstofhoudende verbindingen komt voor rekening van het eiwit, dat in onrijp riet in grootere hoeveelheid voorkomt dan in rijp en behalve dat is nog de aanwezigheid van amiden en aminozuren aangetoond, hoewel er nog geen volkomen zekerheid verkregen is of er behalve het met zekerheid aangetoonde asparagine nog meer dan spoorsgewijs tyrosine en glutamine in gevonden worden.

7. *Aschbestanddeelen.*

Suikerriet onttrekt zeer weinig minerale bestanddeelen aan den bodem, zoodat het aschgehalte van deze plant laag is. De aschbestanddeelen variëeren binnen vrij nauwe grenzen, naar gelang van de grondsoort en de rietvariëteit, maar dezelfde componenten zijn steeds in iedere rietasch te vinden. Van de zuren maakt kiezelzuur het hoofdbestanddeel uit, waarbij ook chloor, phosphorzuur en zwavelzuur komen, terwijl van de basen kali de hoofdmassa uitmaakt en de hoeveelheid kalk, magnesia en natron gering is.

III. Voortplanting, Ontwikkeling en Rijping van het Suikerriet.

1. *Voortplanting.*

Het suikerriet kan zoowel door middel van zaden als van stekken worden voortgeplant, van welke twee wijzen in de praktijk gebruik wordt gemaakt. Voor den aanleg van velden, waarvan men het riet voor de suikerbereiding wil oogsten of voor plantmateriaal wil gebruiken, gaat men uitsluitend van stekken uit, terwijl men de voortplanting door middel van zaad toepast met het doel om door hybridisatie van uitgezochte variëteiten nieuwe rietsoorten te verkrijgen, die om de eene of andere reden boven de bestaande uitmunten. Heeft men die eenmaal verkregen, dan plant men die weer door stekken voort, zoodat de eerstgenoemde voortplantingswijze alleen in de kweekerij van nieuwe soorten aanwending vindt.

Deze laatste voortplantingswijze wordt als volgt uitgevoerd. Om de kruising van de variëteiten te verkrijgen, kan men die op natuurlijke wijze door den wind doen geschieden of men kan met een penseeltje stuifmeel van de eene plant op de stempels van de bloemen van eene andere overbrengen. In het eerste geval plant men de variëteiten, welke men kruisen wil, dicht bijeen en buigt tijdens den bloei de stokken zoodanig naar elkander toe, dat de pluim van de plant, waarvan men het stuifmeel wil gebruiken, een weinig boven die hangt, welke het zaad zal moeten opleveren. Kan men de variëteiten niet dicht bijeen plaatsen of bloeien deze zoo spaarzaam, dat men op bestuiving door den wind niet rekenen kan, dan snijdt men de pluimen, die het stuifmeel moeten leveren, af en plaatst ze in een bamboekoker met water even boven de pluim, die het zaad moet geven.

In het tweede geval verzamelt men het stuifmeel van de pluimen, door ze boven een stuk glanspapier te schudden en het uitgestoven meel met een penseel op de stempeltjes van de bloemen der andere variëteit over te brengen.

Ten einde te zorgen, dat de pluim met geen ander stuifmeel bestoven wordt dan met het gewenschte, wordt zij door een hoes van muskietengaas omgeven, die er om heen blijft, tot dat de vruchten rijp geworden zijn, hetgeen twee tot drie weken na den bloei het geval is. (Fig. 25). Zoodra de aartjes op het punt zijn van los te laten, moet men ze afsnijden en in papier gewikkeld een paar dagen laten liggen om te drogen en onmiddellijk daarop uitzaaien, omdat de rietvruchtjes hun kiemkracht spoedig verliezen.

Men zaait het riet in potten van ongeveer 6 dM. middellijn en 4 dM. diepte, die men tot 20 cM. van den rand met vruchtbare lichte klei en vervolgens met een laag van 15 cM. van een mengsel van gelijke deelen gedroogden en gezeefden paardenmest en fijn rivierzand vult. Men verdeelt de wollige aartjesmassa zoo goed mogelijk over de oppervlakte van den pot, giet voorzichtig nat, drukt de aartjes met de hand tegen de aarde, doch bedekt ze niet. Men begiet nu des morgens en des avonds voorzichtig, zoodat de aartjes blijven liggen en niet op een hoop spoelen en bedekt de potten bij dreigenden regen om dezelfde reden met een afdakje. Overigens blijven zij in de volle zon en reeds drie dagen na het uitzaaien worden de eerste kiemen als kleine, groene puntjes zichtbaar, terwijl den 5den dag het

grootste aantal te voorschijn komt. De kiemplantjes groeien aanvankelijk niet bijzonder snel; op een leeftijd van 4 tot 6 weken na het uitzaaien hebben zij gewoonlijk eene lengte van 15—20 cM. van den plantbodem tot het jongste blad en op dezen leeftijd worden zij het best verspeend. Daarbij worden zij stuk voor stuk in kleine bloempotjes overgeplant, Fig. 26, die 25 cM. diameter en 15 cM. diepte hebben en met vruchtbare lichte klei zijn gevuld. Een maand na het verspenen kunnen de planten reeds



Fig. 25. Wijze van bescherming van een bloeiende pluim, waaruit later het zaad gewonnen zal worden.

in den vollen grond worden overgebracht, die op dezelfde manier bewerkt is alsof er door stekken voortgeplant riet in zal worden geplant en wanneer dit geschied is, groeien zij zeer snel en krachtig door, zoodat in de meeste gevallen de plant een jaar na den uitzaai volwassen en rijp is.

Men onderzoekt de planten op alle gewenschte eigenschappen, vernietigt degene, die niet gewenscht zijn en plant de goed bevondene door middel van stekken voort.

Bij de voortplanting door stekken snijdt men het riet in stukken van twee of drie geledingen, zoodat iedere stek twee of drie oogen heeft. Men verwijdert de bladscheeden, desinfecteert de stek door haar eenige minuten in bouillie bordelaise te dompelen of sluit den toegang voor mikro-organismen tot de breede snijvlakken af door deze met teer te bestrijken.

De stekken worden nu in den terdege voorbereiden en goed begoten grond geplant, d. w. z. horizontaal of met een flauwe helling neergelegd en met een weinig aarde bedekt. Veelal plant men onmiddellijk in den tuin en op de plaats, waar het riet groeien zal, maar

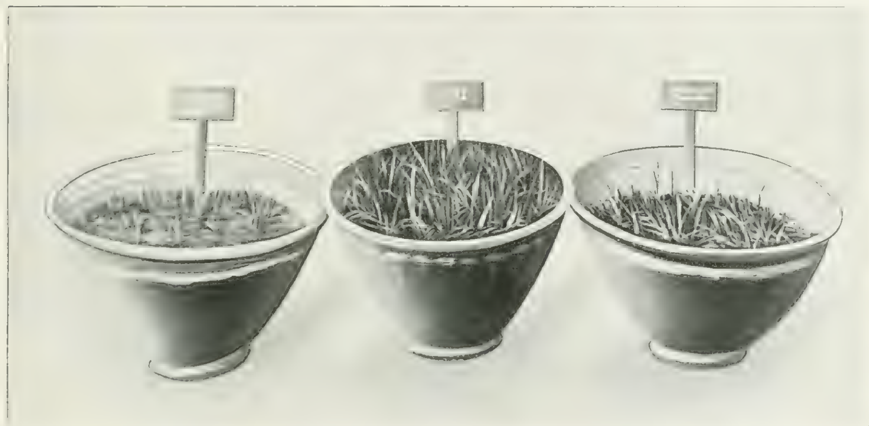


Fig. 26. Potten, waarin de kiemplantjes van zaadriet worden overgeplant.

somtijds legt men de stekken eerst op rijen vlak naast elkander op kweekbeddingen om ze, wanneer ze gekiemd zijn en flink uitgegroeide spruiten vertoonen, over te planten op de plaats, waar zij tot volwassen riet zullen opgroeien.

Eenige dagen na het planten, afhankelijk van de rietvariëteit, den vochtigheidstoestand van den grond, de temperatuur en den ouderdom van de stek loopen de oogen uit en een spruit verheft zich boven den grond, terwijl de wortelbeginsels van de stek uitloopen en bijwortels in den grond zenden. Na eenigen tijd loopen ook de wortels aan de onderste geledingen van de jonge spruit uit, zoodat de jonge

plant weldra een eigen wortelstelsel krijgt en van dat van de stek onafhankelijk wordt. Ook de oogen aan de onderste geledingen loopen uit en vormen zijstengels, zoodat ongeveer zes of acht weken na het planten de jonge plant uit verschillende bebladerde stengels gevormd is, die uiterlijk niet van een uit zaad gewonnen rietplant is te onderscheiden.

2. *Groei en Ontwikkeling.*

Naarmate het riet opgroeit, verdrogen de onderste bladeren en vallen af, zoodat de volwassen stengel zich als een lange van knoopen voorziene stok voordoet, waarin de geledingen naar den top toe steeds kleiner worden. De top blijft met een 5—10 tal groene bladeren getooid. Op het einde van de groeiperiode verschijnt bij een deel van de stokken de bloempluim, die het levenstijdperk afsluit; de reden waarom eenige stokken bloeien en andere niet en waarom de bloei bij eene variëteit sterker is dan de andere, is nog onbekend.

Gedurende den groei van het riet wordt de suiker gevormd en in de geledingen afgezet, hetgeen wij ons volgens de onderzoekingen van WENT, nader op enkele punten gewijzigd door KAMERLING, als volgt kunnen voorstellen.

Onder den invloed van het licht worden in de bladeren uit koolzuur en water koolhydraten gevormd, waarschijnlijk in de eerste plaats saccharose; deze omzetting vindt des te sterker plaats, naarmate de bestraling met het zonlicht sterker is. De saccharose wordt naar den stengel getransporteerd, maar wanneer er meer saccharose gevormd wordt dan weggevoerd kan worden — hetgèen in het algemeen over dag het geval zal zijn — dan wordt deze overmaat in den vorm van zetmeel afgezet. Dit zetmeel wordt echter ook weer opgelost, vooral 's nachts en dan in den vorm van glucose naar den stengel getransporteerd. Ook komt er een weinig fructose in de bladeren voor, die haar ontstaan te danken heeft aan een gedeeltelijke inversie van de saccharose.

Bij eene beschouwing van hetgeen verder met de suikers geschiedt, moeten wij onderscheid maken tusschen die, welk uit oudere en jongere bladeren getransporteerd worden. Komen de suikers uit een oud blad, dan bereiken zij in den stengel een reeds volwassen geleding. Hier ondergaat de saccharose geen verandering meer, de reduceerende suiker wordt bij de ademhaling verbruikt en gaat over tot koolzuur

en water, zoodat bij het rijpen de hoeveelheid daarvan steeds minder wordt, zonder evenwel geheel te verdwijnen.

Komen de suikers uit een jonger blad, waar in het algemeen de assimilatie krachtiger, dus de hoeveelheid gevormde koolhydraten grooter zal zijn, dan bereiken zij den stengeltop. Hier wordt de saccharose gedeeltelijk geïnverteerd en wel des te meer, naarmate de top krachtiger groeit. Hierdoor wordt de isotonische kracht van het celvocht vergroot, hetgeen weer bevorderlijk is voor den groei. De reduceerende suiker wordt gedeeltelijk gebezigd voor de vorming van cellulose, een ander gedeelte gaat naar het groeipunt toe, verbindt zich daar met stikstofhoudende stoffen tot eiwit, terwijl een gedeelte van de suikers in het groeipunt wordt afgezet als zetmeel.

De reduceerende suiker, die in den top achterblijft, wordt langzamerhand verademd, terwijl ook nog een deel daarvan dikwijls tijdelijk in den vorm van zetmeel afgezet wordt, en wel in de bladscheede en in de jonge deelen van den stengel, rondom de banen, waarlangs zij getransporteerd worden. Volgens onderzoekingen van KAMERLING neemt in den loop van een zonnigen voormiddag het droge stofgehalte van krachtig assimileerende bladeren met 15 pCt. toe, niettegenstaande er in dien tijd voortdurend koolhydraten naar den stengel worden afgevoerd. Rekenen wij nu alleen maar den voormiddag en nemen wij aan, dat het assimileerende bladgewicht, per stok 300 gram bedraagt, met een gehalte in den vroegen morgen van 20 pCt. droge stof, dan worden er in dien tijd minstens $300 \times 0.20 \times 0.15 = 9$ gram koolhydraat per stok gevormd.

Als wij een enkele geleding beschouwen van het oogenblik af, waarop zij ontstaat tot het stadium van rijpheid toe, dan zien wij, dat zij eerst geen suikers, maar als eenig koolhydraat zetmeel bevat. Dit zetmeel wordt langzamerhand opgebruikt, vermoedelijk voor de cellulosevorming en terzelfdertijd komt de geleding langzamerhand in een stadium, waarin het aan haar vastgehechte blad begint te assimileeren; suikers stroomen nu toe, de geleding begint te groeien; van deze suikers blijven de glucose en de fructose voorloopig onveranderd, terwijl de saccharose voor een groot deel wordt geïnverteerd. Een deel der invertsuiker gaat naar de jonge geledingen aan den top en een ander deel wordt tijdens den groei voor de cellulosevorming gebruikt. Op het oogenblik, dat de geleding volwassen is, bevat zij dus zeer weinig saccharose en veel glucose en fructose.

Deze beide suikers worden langzamerhand door het ademhalingsproces opgebruikt, maar tegelijkertijd stroomt er uit het blad voortdurend nieuwe saccharose en ook glucose en fructose toe, eerstgenoemde wordt nu niet meer geïnverteerd, ook niet verademd, zoodat ten slotte de geleding hoofdzakelijk saccharose en weinig reduceerende suiker meer bevat.

Eindelijk heeft de geleding een stadium bereikt, waarop het daaraan vastgehechte blad niet meer assimileert en begint af te sterven. Nu neemt de geheele hoeveelheid suikers in de geleding alleen nog toe met hetgeen uit hoogere deelen van het riet toestroomt, dus niet door de hoogere geledingen wordt vastgehouden. Naarmate de afstand van de geleding tot de assimileerende bladeren grooter wordt, wordt de toename van de hoeveelheid suikers geringer, totdat eindelijk het oogenblik bereikt is, waarop in het geheel geen suikers meer naar de geleding worden toegevoerd. Nu vindt er tengevolge van de assimilatie van het chlorophyl aan den buitenkant van het riet wel eene geringe aanwinst van suiker plaats, maar deze verdwijnt tegenover het verlies aan reduceerende suiker door de ademhaling. Deze suikersoort neemt zoolang af, totdat zij in de rijpste geledingen niet meer dan 0.20 $^0/_0$, van het gewicht van die geledingen bedraagt, maar geheel verdwijnt ze niet. Wordt echter het stadium van rijpheid van de geledingen overschreden, dan neemt de hoeveelheid reduceerende suiker toe door inversie der saccharose.

3. *Verdeeling van de verschillende bestanddeelen in het riet.*

Uit het bovenstaande volgt, dat noch de suikers, noch de andere bestanddeelen over de geheele lengte en breedte van den rietstengel in dezelfde verhouding voorkomen en dat eveneens deze verhoudingen sterk afwisselen naar gelang van den rijpheidstoestand van het riet.

Het maximale saccharose-gehalte wordt bij groeiend riet gedurende langen tijd gevonden in de geleding, die gelijk ligt met de oppervlakte van den grond, dus boven de jongste geleding, die nog wortels draagt, en bij elke aanaarding zal het maximum iets hooger komen te liggen. Naarmate het riet ouder wordt, nl. bij een leeftijd van 6—7 maanden stijgt de plaats van het maximale saccharose-gehalte om eindelijk bij rijp riet vrij dicht bij den top te naderen.

Het gehalte aan reduceerende suiker is in het onrijpe riet hoog en daalt geleidelijk bij het rijper worden, om bij overrijpheid door inversie weer te stijgen. De daling is het sterkste in het gehalte aan fructose, dat in rijp riet bijna tot nul daalt, zonder echter geheel te verdwijnen. De hoeveelheid vezelstof kan sterk uiteenloopen voor de verschillende deelen van den rietstok; niet alleen bevatten de onderste deelen daarvan het meest en de jongste het minst, maar in een zelfde geleding wisselt het vezelstofgehalte aanmerkelijk af naar gelang van de meerdere of mindere hoeveelheid vaatbundels of parenchymcellen, die zich daar op de verschillende plaatsen bevinden. Zoowel de knoopen als de schil van het riet bevatten de meeste vezelstof en de saprijke geledingen het minst, zoodat de korte en dunne geledingen, die op eenzelfde gewicht aan geleding het grootste gewicht aan knoop en schil bevatten, het hardst en het rijkst aan vezelstof zijn.

De verdeeling van de overige bestanddeelen is te onbelangrijk om die hier te vermelden, alleen kunnen wij met de mededeeling volstaan, dat onrijp riet meer eiwitstof bevat dan rijp.

Wat nu de hoeveelheid van de bestanddeelen betreft, zoo vermelden wij hier het gemiddelde saccharose-gehalte van het op Java vermalen suikerriet over de laatste 15 jaren, dat volgens de statistieken van de Onderlinge Fabrikatie Contrôle als volgt is geweest:

1901 . . .	12.68	1906 . . .	12.44	1911 . . .	12.71
1902 . . .	13.43	1907 . . .	13.11	1912 . . .	12.35
1903 . . .	12.40	1908 . . .	12.30	1913 . . .	12.54
1904 . . .	13.04	1909 . . .	12.16	1914 . . .	11.91
1905 . . .	12.66	1910 . . .	12.54	1915 . . .	11.63

Van de verhouding van de andere bestanddeelen bestaan uit den aard der zaak niet zulke goede statistieken, maar wij kunnen aannemen, dat deze zich tusschen de volgende grenswaarden bewegen, waarbij het natuurlijk niet buitengesloten is, dat eens een enkel cijfer daar boven of beneden komt.

Saccharose	11 16
Reduceerende Suiker	0.4—1.5
Vezelstof.	10—15
Aschbestanddeelen	0.5—1.0

IV. Rietvariëteiten.

In de jaren vóór 1850 werd op Java nagenoeg uitsluitend eene witte rietsoort aangeplant, totdat in het genoemde jaar een suikerfabrikant in de residentie Cheribon, Gonsalves, bemerkte, dat een reeds sedert jaren op Java in de aanplantingen voorkomende donkerroode soort veel meer suiker opleverde dan de witte, doch daarentegen het nadeel had harder en moeilijker uit te persen te zijn. Hij liet de stekken van dat riet verzamelen en in een afzonderlijk deel van zijne velden aanplanten en toonde aan de bestuursambtenaren, die zich tot nog toe tegen het aanplanten van de donkere soort hadden verzet, dat de hoeveelheid daaruit verkregen suiker aanmerkelijk grooter was dan door de tot nog toe, aangeplante witte soort werd opgeleverd. Het verschil was zeer groot en bovendien bleek het, dat het Zwarte Cheribon riet, gelijk het genoemd werd, aan een hooge opbrengst aan riet en aan suiker het voordeel verbond van goed tegen vochtigheid en tegen droogte bestand te zijn en even goed lichte als zware gronden voor lief te nemen. Het duurde dan ook niet lang of deze rietsoort werd allerwege op Java aangeplant en werkte krachtig mede om de suikerproductie van dat eiland te vermeerderen. Aan dezen gunstigen toestand zou echter spoedig een einde komen. In het jaar 1882 bemerkte namelijk een planter in de meest Westelijke suikerresidentie van Java, dat een deel van zijn riet geen grootere hoogte dan enkele voeten bereikte, en in plaats van de gewone, lange stokken op te leveren, korte stokken met tal van uitloopers en luchtwortels voortbracht. Het volgende jaar vertoonde zich datzelfde verschijnsel ook meer Oostwaarts en dit ging jaar na jaar zoo door, totdat de ziekte in het jaar 1892 Straat Bali had bereikt. Alleen de bergstreken in het binnenland bleven destijds van de ziekte verschoond, waarschijnlijk doordat de temperatuur daar voor de ontwikkeling der ziekte niet gunstig is. Naar aanleiding van den vorm, welke de aangetaste rietplanten aannemen, welke aan dien van stoelen van reukgras (Andropogon schoenanthus, in het Javaansch sereh) doet gelijken, werd de hier bedoelde ziekte met den naam van serehziekte bestempeld.

De verschijnselen van de ziekte zijn in het ergste geval eene stagnatie in den groei na de eerste maanden van ontwikkeling van de plant, gevolgd door het uitloopen van de oogen en van de wortel-

beginselen aan den stengel; is de ziekte-aanval minder hevig, dan treedt de stagnatie eerst op, wanneer het riet reeds een zekere lengte heeft bereikt, zoodat dan het geldelijke verlies door mislukking van den oogst niet zoo vernietigend is als bij zware aantasting.

In ieder geval heeft men evenwel eene vermindering van de hoeveelheid te oogsten riet, maar aangezien de plant niet afsterft, blijft het suikergehalte zeer bevredigend en het rendement van sereh-ziek riet op 100 grondstof betrokken, is niet minder dan van gezond riet, alleen is de hoeveelheid grondstof zooveel minder.

Het bleek al spoedig, dat tweede snit van het riet veel meer van de aanvallen van de ziekte te lijden heeft dan de eerste; verder bleek het, dat bij het planten van stekken van aangetast riet de ziekte in den nieuwen aanplant veel erger heerschte dan in het oude riet en ten slotte, dat riet, dat uit gezonde streken in de besmette districten werd geplant, eerst na twee generaties serehzieke nakomelingen opleverde. Als eerste maatregel tegen de noodlottige ziekte vermeed men het nemen van stekken uit aangetaste tuinen en plantte de velden met stekken, welke men van Oostelijk gelegen, nog niet aangetaste streken liet komen. Er ging derhalve een voortdurende stroom stekken van Oost naar West, in de hoop daardoor den voortgang van de ziekte, die van West naar Oost voortschreed, te stuiten. De Regeering hielp daarbij krachtig mede, door de vrachttarieven van de Staatsspoorlijnen voor suikerrietbibit aanzienlijk te verlagen en zelfs in de jaren 1888 en 1889 de stekken kosteloos over die lijnen te doen vervoeren.

Al deze moeite bracht evenwel niet meer dan een tijdelijke verademing teweeg, daar de uitbreiding van de ziekte er niet door verhinderd werd en de toepassing van het hulpmiddel hoe langer hoe moeilijker werd, toen door die uitbreiding aan de eene zijde de behoefte aan gezond plantmateriaal toenam en aan andere zijde het terrein, dat zulk materiaal zou kunnen opleveren, voortdurend inkromp.

Daar de maalrietaanplantingen dus niet voldoende gezonde stekken konden leveren, werden er op afgelegen plaatsen in het gebergte stekken-tuinen aangelegd, om uit nog niet door de ziekte bezochte streken steeds versch en gezond plantmateriaal van het Cheribon-riet te kunnen verkrijgen. Wanneer men nu maar voor verschen aanvoer van stekken uit de bergtuinen zorgde, niet meer dan eerste generatie van het daaruit verkregen gewas plantte en nooit tweeden snit aanhield,

dan kon men zijne aanplantingen vrij van sereh houden en dus goede opbrengsten verkrijgen.

Dit kon echter alleen met groote kosten geschieden; de stekken uit de bergtuinen kwamen den planter op veel geld te staan en het gevaar bleef ook nog steeds dreigen, dat de tot nog toe van de ziekte verschoond gebleven bergdistricten te eeniger tijd eveneens door de ziekte bezocht zouden kunnen worden, waardoor de aanvoer van gezond plantmateriaal zou worden onmogelijk gemaakt.

Er werd dus ook naar andere middelen gegrepen en met behulp van de inmiddels opgerichte Proefstations voor de Suikercultuur werden van alle bereikbare deelen van de wereld rietstekken ontboden om te beproeven eene soort te vinden, die bestand is tegen de sereh-ziekte en dezelfde goede eigenschappen als het zwarte Cheribon-riet bezit.

Onder de talrijke, nieuw aangevoerde variëteiten waren er verscheidene, die hoewel niet geheel immuun tegen de serehziekte, er toch vrij bestendig tegen waren, waaronder vooral het *Muntok*, *Loethers*, *Canne Morte* of *Geel Fidji*, *Batjan*, *Zwart-* en *Wit Manilla* moeten genoemd worden, maar hoe welkom de invoer van deze nieuwe soorten ook was, in een tijd, waarin de suikerindustrie met groote moeilijkheden te kampen had, toch konden zij het Zwarte Cheribonriet niet vervangen.

Sommige hunner gaven, weliswaar, een zeer bevredigend rietproduct, maar waren niet zoo suikerrijk; andere waren kieskeurig omtrent den bodem en verlangden, hetzij een lichten of een zwaren grond, of konden geen groote vochtigheid verdragen, zoodat de vreemde rietsoorten het Zwarte Cheribon-riet, niettegenstaande de zware kosten aan de bibitverwisseling verbonden, niet geheel konden verdringen.

De ontdekking van de mogelijkheid om riet door zaad voort te planten, onafhankelijk van elkander door Soltwedel in 1887 op Java en door Harrison en Bovell in 1888 op Barbados gedaan, deed de hoop op het verkrijgen van betere rietsoorten herleven. Daar de serehziekte door velen aan eene verzwakking van de plant tengevolge van de gestadige ongeslachtelijke voortplanting werd toegeschreven, lag het voor de hand dat, als deze bewering waarheid behelst, deze ziekte op de nieuwe uit zaad voortgekomen individuen geen vat zou hebben. Hoewel dit echter geenszins het geval was en het bleek, dat ook uit zaad gewonnen riet voor de serehziekte vatbaar is,

gelukte het toch door de wetenschappelijke kruisingen door Wakker, Moquette, Bouricius, Kobus, Jeswiet en vele anderen verricht, een groot aantal nieuwe rietvariëteiten te kweeken, die tegen serehziekte bestand zijn en een hoog suikergehalte met een zwaar rietgewicht vereenigen. Deze soorten worden na hun ontstaan uit zaad verder weder op ongeslachtelijken weg vermenigvuldigd, zoodat het nu in de aanplantingen voorkomende „zaadriet" niet, gelijk men meenen zou, op het veld gezaaid is, doch uit stekken is voortgekomen. Alleen is de stamvader van dat riet in eene kweekerij uit zaad verkregen, doch daarna door middel van stekken vermenigvuldigd.

De teelt van de nieuwe soorten wordt op Java nog steeds voortgezet, daar er veel gevaar bestaat, dat een der nieuwe soorten, die nu zeer goede resultaten oplevert, op hare beurt door ziekte zou worden aangetast en het wenschelijk is, weder nieuwe, krachtige variëteiten in reserve te hebben om de onbruikbaar gewordene terstond te kunnen vervangen. Op het oogenblik beschikt de Java rietcultuur over een groot aantal krachtige rietsoorten, die het aloude Zwarte Cheribonriet op vele plaatsen geheel hebben verdrongen. Sommige dezer soorten rijpen vroeg, andere laat; eenige verkiezen een lichten grond, andere een zwaren; enkele zijn tegen droogte bestand, vele tegen groote vochtigheid en, in het kort, is zulk een groote keuze, dat ieder suikerfabrikant zich voor ieder deel van zijn aanplant en voor iedere maand van het oogstgetijde, die soort kan uitzoeken, die hem voor zijn speciaal geval het beste past, zoodat hij gedurende den geheelen maaltijd versch en rijp riet kan vermalen, dat onder de voor iedere rietsoort zoo gunstig mogelijke voorwaarden is gegroeid.

Daar enkele rietvariëteiten meer dan 12 maanden noodig hebben om tot volle rijpheid te komen, kan men niet bij iedere soort de nieuwe tuinen met stekken van de oude beplanten, daar men in dat geval ieder jaar later zou moeten planten of onrijp riet snijden. Het is dus om deze en ook om andere redenen nog wel noodig gebleken, afzonderlijke aanplantingen van riet voor stekken aan te leggen, maar deze bibittuinen behoeven niet in afgelegen deelen des lands te worden gevestigd, waardoor de kosten van de stekken minder zwaar worden dan eertijds bij de bergbibittuinen het geval was.

Proefnemingen om door scheikundige selectie naar het suikergehalte of door selectie naar het soortelijke gewicht uit een groot aantal

stekken de suikerrijkste uit te zoeken en te planten, om, rekenende op eene erfelijkheid van het hooge gehalte op deze wijze tot een suikerrijk rietgewas te geraken, hebben, na een korten tijd van vermeend succes, geen blijvende gevolgen opgeleverd.

De rietvariëteiten, die thans voor Java het meeste belang bezitten, zijn de volgende:

1. *Zwart Cheribonriet.* Hierover is reeds op pag. 100 het noodige medegedeeld.

2. *Canne Morte of Geel Fidjiriet.* Werd omstreeks 1890 op Java ingevoerd. Het sap is onzuiver en niet suikerrijk, doch om de zeer hooge rietproductie en de bestendigheid tegen de serehziekte zijn de aan stuifmeel rijke pluimen van deze variëteit veelvuldig aangewend om er de geen stuifmeel bevattende bloemen van het Cheribonriet mede te bevruchten. Dit riet wordt dan ook uitsluitend voor bestuivingsdoeleinden hier en daar aangehouden.

3. *Chunneeriet.* Werd in 1890 door Kobus uit Britsch-Indië naar Java medegebracht en werd om zijne onvatbaarheid tegen sereh en zijn zuiver sap aan het Proefstation te Pasoeroean veelvuldig voor kruisingen met andere rietsoorten gebruikt. Deze rietsoort is gekenmerkt door haar hoog vezelstofgehalte, tengevolge waarvan de vele van dit riet afkomstige zaadrietsoorten, die in de praktijk zijn overgegaan, eveneens hooger gehalte aan die stof bevatten, dan b. v. Cheribonriet.

4. *Generatie Zaadriet No.* 100 *P. O. J.* Deze variëteit werd in 1893 door Wakker aan het Proefstation Oost-Java te Pasoeroean verkregen, uit een door windbestuiving bevruchte pluim van zwart Borneoriet (bekend onder den naam van Item Bandjarmasin). Het is een vroeg rijpend riet met een zeer zuiver en suikerrijp sap; de rietopbrengst is echter niet groot. Hoewel niet immuun tegen de sereh, is het er goed tegen bestand, maar het stelt hooge eischen aan den grond. Na G. Z. No. 247 is het de meest aangeplante rietsoort van Java

5. *Generatie Zaadriet No.* 247. *B.* Dit riet is als zaadriet door Bouricius uit eene kruising van Zwart Cheribon- en Geel Fidjiriet gekweekt en is het beste resultaat, dat tot dusverre met de kruising

verkregen is. De rietopbrengst is grooter, maar het sap is eenigszins armer dan dat van Cheribonriet; tegen sereh is het niet volkomen immuun, maar toch zeer resistent. Het is op het oogenblik de rietsoort die het meest op Java wordt aangeplant.

6. *Generatie Zaadriet No. 33a. P. O. J.* Deze variëteit is zeer goed tegen een drassige grondgesteldheid bestand. Op zwaren grond geplant, brengt zij een goed rietproduct met bevredigende sappen op. Zij bloeit niet en sterft niet spoedig af.

7. *Generatie Zaadriet No. 36. P. O. J.* Bezit een suikerrijk en zuiver sap, gepaard met een goede rietopbrengst. Het vezelstofgehalte van dit riet is echter zeer hoog. Het riet is niet vatbaar voor sereh en zeer bestand tegen ongunstige cultuurvoorwaarden. Op enkele ondernemingen in Oost-Java voldoet deze variëteit beter dan No. 100, om welke reden de aanplant daar ook eenigszins belangrijk is uitgebreid.

Deze variëteit behoort tot de vrij vroeg rijpende soorten en bloeit niet zwaar.

8. *Generatie Zaadriet No. 139. P. O. J.* Een suikerrijke en vroegrijpende soort, welke evenwel vanwege de kleine rietopbrengst minder gekweekt wordt. Zij moet op niet te zwaren en niet te lichten grond geplant worden; is de grond te zwaar, dan is de rietopbrengst klein en de sappen zijn goed; is de grond te licht, dan is de opbrengst groot, doch de sappen zijn slecht. De uitstoeling van deze soort is groot, maar de stengels blijven dun.

9. *Generatie Zaadriet No. 228. P. O. J.* Van alle Cheribon-Chunnee afstammelingen, waartoe ook de Nos. 33*a*, 36 en 139 behooren, geeft dit riet tot dusverre in de praktijk de grootste opbrengst. Het behoort tot de laatrijpende soorten en op niet te lichten grond geplant, voldoet het in alle opzichten goed. Het geeft een zeer goede rietopbrengst met een goede samenstelling van het sap.

Behalve deze soorten vindt men nog tal van andere soorten, waarvan de stamvader uit zaad is gekweekt, en zooals op pag. 103 vermeld is, neemt het aantal steeds toe, terwijl het niet onmogelijk is, dat soorten, die thans goed voldoen, later weer uit den aanplant verdwijnen.

V. Ziekten en Plagen.

Het suikerriet is onderhevig aan de aanvallen van tal van vijanden, waartoe zoowel dieren als parasitaire schimmels gerekend moeten worden. Door de voortdurende werkzaamheid van de suikerproefstations zijn alle ziekten en plagen van het suikerriet met de grootste zorg en uitvoerigheid onderzocht. De wijze van aantasting door dierlijke en plantaardige parasieten is met de meeste nauwkeurigheid bestudeerd en de meest practische wijzen van bestrijding en afweer zijn voorgesteld en in praktijk gebracht, zoodat geen enkele beschadiging van suikerriet uit de genoemde oorzaken voortvloeiend onopgemerkt is gebleven en ook de middelen tot bestrijding binnen ieders bereik zijn gebracht.



Fig. 27.
Beschadiging door ratten aan oud riet. ($^{2}/_{3}$ nat. grootte).

Schadelijke dieren.

Tot de rietvijanden uit het dierenrijk behooren, apen, marters, eekhoorns, muizen, stekelvarkens, zwijnen, spechten, wevervogels, kevers, bladvretende en borende rupsen, wantsen, cicaden, blad- en schildluizen, sprinkhanen, krekels, termieten, blaaspooten, mijten en rondwormen, doch de schade door al die diersoorten aangericht, is voor het grootste gedeelte van niet veel beteekenis.

De meest belangrijke rietvijanden zijn de volgende:

1. *Muizen.* (Mus alexandrinus. Geoffr.) Het oude riet wordt, vooral wanneer het omgevallen is, over groote gedeelten afgeknaagd, zoodat er vaak niet meer dan een smal reepje bast en de harde knoopen overblijven. Fig. 27. Bovendien wordt staand riet dikwijls even boven den grond aangevreten, waardoor de geheele stok verloren gaat. Belangrijker is echter de schade, die aan den jongen aanplant wordt toegebracht. Van het oogenblik af, waarop de oogen der stekken beginnen uit te loopen, worden zij door de muizen aangeknaagd en meestal tot in het hart doorgebeten. Blijft het groeipunt onbeschadigd, dan kan

de spruit nog doorgroeien, maar daar juist het jongste gedeelte blijkbaar het smakelijkste is, is dit zelden het geval. Fig. 28.

De muizen leven in holen onder den grond; en op zware klei, vaak in de holen tusschen de groote aardkluiten, die tusschen de plantrijen, opgeworpen zijn.

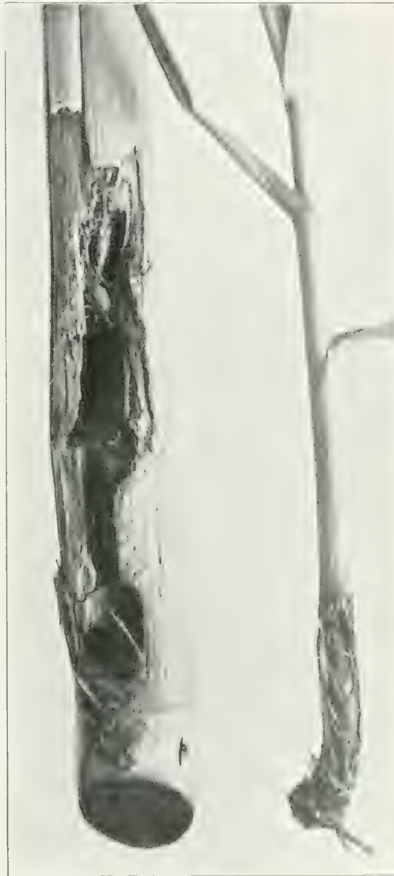


Fig. 28. Beschadiging door ratten aan jong riet. (Nat. grootte).

De bestrijding van de muizen is zeer moeilijk; men kan ze vergiftigen door middel van strychnine, phosphoruspilllen of bariumcarbonaat. In tegenstelling met hetgeen de naam rattekruid zou doen vermoeden is arsenicum, als muizenvergif niet aan te raden, daar de dieren vrij veel van deze stof kunnen verdragen.

De muizenbacil van Loeffler heeft, volgens de herhaaldelijk genomen proeven, geen vat op de op Java voorkomende muizensoort. Zeer goede resultaten worden vermeld van bestrijding van muizen door zwavelkoolstof in hunne holen te spuiten en deze vloeistof in brand te steken.

2. *Wåwålankevers.* (Apogonia destructor H. Bos). Men vindt de kevers het geheele jaar door, doch bij Pasoeroean in grooten getale, vooral in het laatst van November en in den loop van Maart en April.

De eerste vliegtijd regelt zich eenigszins naar het invallen van de regens. Zij voeden zich met de bladeren van verschillende

vlinderbloemige gewassen en zijn dus in den volwassen toestand niet schadelijk voor het suikerriet. Hunne larven, die uit de in den grond gelegde eieren zijn voortgekomen, veroorzaken daarentegen groote verwoestingen, doordat zij den rietwortel aanvreten. Zij volgden daarbij niet één wortel gedurende eenigen tijd, doch bewegen zich willekeurig in den grond en vreten alle wortels die zij tegenkomen af, waardoor zij belangrijk schadelijker worden. Rietstekken en jonge stengels worden door hen niet aangetast. Wanneer men in aanmerking neemt, dat er aan één rietstoel soms meer dan 50 larven gevonden worden, dan is het te begrijpen, dat er van de aldus aangetaste planten niet veel terecht komt.

Ter bestrijding kan men zoowel de larven als de volwassen kevers verdelgen. Uit het feit, dat de larven niet in natten sawahgrond voorkomen, heeft men de conclusie getrokken, dat het onder water zetten van tuinen een goed middel tot bestrijding zou zijn. Door proeven is uitgemaakt, dat, wanneer een tuin gedurende 24—36 uren onder water staat, de meeste larven sterven, terwijl het riet er niet onder lijdt. Men moet evenwel zorg dragen den geheelen tuin onder water te zetten, daar de larven zich anders naar de droge plaatsen terugtrekken. De volwassen kevers worden gevangen, hetzij door ze in den vliegtijd des avonds van de boompjes af te schudden, waarop zij zich neergezet hebben of door ze in den tijd, gedurende welken zij zich in den grond hebben verborgen, dus in den Oostmoesson, uit te graven en te dooden.

Behalve den wåwålan kever vindt men nog verschillende andere kevers, die op de rietwortels azen of gaten in den stengel boren, maar veel nadeel doen deze op Java niet.

3. *Vlinders.*

a. Bladvretende rupsen. Een groot aantal rupsen van dagvlinders, vreten, behalve aan vele andere planten, aan de rietbladeren, maar over het algemeen is de door hen veroorzaakte schade niet aanzienlijk. In den regel is de aanval niet zeer uitgebreid en het riet herstelt zich spoedig van de schade, terwijl de rupsen zulk een groot aantal natuurlijke vijanden, zooals vliegen, sluipwespen, enz. hebben, dat hun aantal nooit zoodanig stijgt, dat zij aanmerkelijk nadeel kunnen veroorzaken. De meest voorkomende zijn: Cyllo leda L., Mycalesis

mineus L., Discophora celinde Stoll., Pamphila augias L. en verschillende soorten van Hesperia. Onder de Sphingidae is de Leucophlebia lineata Westw. een veel voorkomende gast en onder de spinners vindt men op riet veelvuldig Phissama interrupta L., Dreata petola Moore, Psalis securis Hb., Phalera combusta Moore, Euproctis minor Sn., Laelia subrufa Sn., Procodeca adara Moore en Aroa socrus. Van de Uilvlinders vreten de Leucania loreyi Dup, de Leucania unipuncta Haw., de Agrotis interjectionis Guèn, Remigia frugalis Fabr. en Spodoptera mauritia Boisd. rietbladeren, maar de meeste schade brengen de borende rupsen van die familie teweeg.

b. Borende rupsen. Van de nachtvlinders zijn vijf soorten bekend, waarvan de rupsen in den stengel van suikerriet boren en daarin een gedeelte van hun levensloop doorbrengen; deze zijn: Scirpophaga intacta Sn. of Witte Topboorder, Chilo infuscatellus Sn. of Gele Topboorder, Diatraea striatalis of Stengelboorder, Sesamia nonagrioïdes Lef. en Grapholitha schistaceana of Grauwe Boorder.

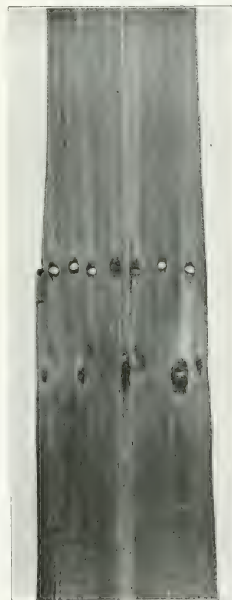


Fig. 29.
Blad door jongen Witten Boorder geperforeerd (Nat. grootte).

Hoewel de wijze van aantasting in hoofdzaak steeds op hetzelfde neerkomt, heeft elk dezer soorten eene eigen wijze van het riet aan te tasten, zoodat men reeds aan het uiterlijke voorkomen van door deze insecten aangeboord riet zien kan, welke soort het huisvest; de bestrijding van iedere soort is aan hare levenswijze aangepast en dus evenzoo verschillend.

Het wijfje legt de eieren van den *Witten Boorder* in hoopjes op de rietbladeren, en wel in verreweg de meeste gevallen op de benedenzijde, zeer dikwijls vlak bij de hoofdnerf. De jonge rupsen, welke uit de eieren komen, vreten aan het blad, waarop de eieren gelegd zijn en boren spoedig in de jonge, nog niet ontrolde bladeren in. Komt het rupsje onmiddellijk op de hoofdnerf van een blad aan, hetgeen gewoonlijk geschiedt, wanneer het zich op de grens van bladschijf en

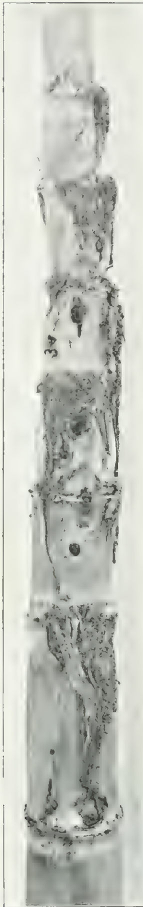


Fig. 30.
Riettop door verschillende Witte Boorders tegelijk doorboord.
($^3/_4$ nat. grootte).

bladscheede inboort, dan dringt het door de hoofdnerf naar beneden. In het andere geval wordt eerst de bundel jonge, nog niet ontrolde bladeren dwars doorboord, totdat het rupsje de hoofdnerf van een blad ontmoet. Op die wijze ontstaan in de bladeren dwarse rijen van fijne, scherp begrensde, donker omrande gaatjes. Fig. 29. Wanneer de rups in het eigenlijke riet aangekomen is, maakt zij een boorgang door verscheidene geledingen heen recht naar beneden en wel dichter bij het oppervlak van den stengel dan bij het midden; zij verpopt zich daarin en komt later door een zijdelingsche opening als vlinder naar buiten. Fig. 30.

De eieren van den *Gelen Boorder* worden in hoopjes op de rietbladeren gelegd en liggen daarin dakpansgewijs over elkander. De jonge rupsen zijn zeer vlug in hare bewegingen, laten zich dikwijls aan een spinseldraad naar beneden zakken en kunnen dan gemakkelijk door den wind naar andere planten overgebracht worden. De pas uitgekomen rupsjes begeven zich meest op de grens van bladscheede en bladschijf van de ontrolde bladeren der jonge spruiten, waar zij zich tusschen of in de bladscheeden inboren, daarna dringen zij in dwarse richting boven het vegetatie-punt van den stengel in de spruit binnen en boren dan rechtlijnig naar beneden, waarbij de binnenste bladeren en het groeipunt vernield worden. Fig. 31.



Fig. 31.
Doorgang van den Gelen Boorder.

De Stengelboorder legt de eieren in twee rijen op

de bovenzijde van de rietbladeren; de jonge rupsen trachten zoo spoedig mogelijk na het uitkomen tusschen de jonge opgerolde bladeren te komen en laten zich daartoe aan spindraden, die soms 20 cM. lang kunnen zijn, zakken. Nadat zij eenigen tijd aan de bladeren geknaagd hebben, verhuizen zij naar beneden om zich aan de basis van de spruiten in de bladscheeden in te boren en, deze doorborend, den stengel te bereiken. Half volwassen stengelboorders zijn ook in staat zich direct in den stengel in te boren en zijn zij in te grooten getale op één stok bijeen, dan gaan enkele boorders op andere stokken over, die in de buurt staan. Fig. 32.

De rupsen van *Sesamia nonagrioides* vreten eerst kleine gaten in de jonge nog opgerolde bladeren, boren zich dan in of tusschen de bladscheeden in, vreten vervolgens de bladkokers in dwarse richting geheel af, om ten slotte recht naar beneden dieper en dieper in de spruiten te dringen, waarbij meestal het groeipunt vernield wordt. Het komt ook voor, dat de rupsen zich van achter de bladscheeden onmiddellijk in de stengeltjes boren om daarna hun vernielingswerk in een opstijgenden boorgang voort te zetten. In riet vindt men bijna altijd slechts éénc rups in elke spruit, terwijl er in maïs, welk gewas hun eigenlijke voedsel uitmaakt, meestal drie of vier bijeen zijn.

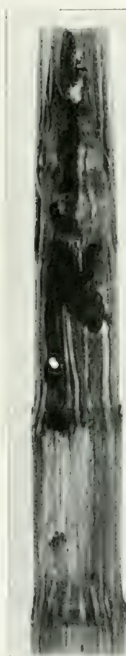


Fig. 32.
Onregelmatige beschadiging door den Stengel Boorder.
(3/4 nat. grootte).

De eieren van den *Grauwen Boorder* worden afzonderlijk of twee aan twee op de bladscheeden van jonge spruiten of op de benedenzijde van de bladschijf gelegd. Ook vindt men ze herhaalde malen op bladscheeden, welke nog gedeeltelijk door de andere bedekt zijn en in dit geval moet dus de vlinder tusschen de bladscheeden gekropen zijn.

In tegenstelling met die van den Witten en Gelen Boorder dringen de jonge rupsjes van beneden in de spruiten naar binnen. Vaak kruipen zij langs den stengel in den grond en kunnen zoodoende vlak bij de stek beginnen te boren. Het verloop van den boorgang is in het algemeen zeer onregelmatig. De rups boort meestal dicht bij de oppervlakte van den stengel, terwijl

zij langs een onregelmatige, spiraalvormige lijn stijgt, daarbij soms diep in den stengel naar binnen dringende, dan weer geheel aan de oppervlakte vretende. Door deze wijze van boren beschadigt de rups de bladeren òf in hun aanhechtingspunt òf in hooger gelegen gedeelten; naar den top toe wordt de stengel dikwijls over den geheelen omtrek aangevreten, hetgeen dus den dood van de binnenste bladeren tengevolge heeft. Meestal wordt het groeipunt vernield, maar kan ook onaangetast blijven en dan groeit de stengel door. In het oudere riet kan de Grauwe Boorder als topboorder optreden en holt vaak de oudere oogen van den stengel uit, waarbij dikwijls de boorgang diep in den stok doorloopt. (Fig. 33).

Alle genoemde boorders hebben tal van natuurlijke vijanden, waaronder voornamelijk de sluipwespen genoemd moeten worden, die hunne eieren in die van de rupsen leggen en zoodoende een groot aantal rupsen verhinderen uit te komen. Desniettegenstaande blijven er nog zoovele over, dat onder de vijanden uit het dierenrijk voor het riet de borende rupsen de schadelijkste zijn en de rietplanters zeer veel moeite doen om hunne aanvallen zoòveel mogelijk tegen te gaan.



Fig. 33.
Top van jonge rietplant, van de bladeren ontdaan om de beschadiging van den Grauwen Boorder aan te toonen. (Nat. grootte).

De boorderbestrijding moet zoowel voorkomend als verhelpend werken en daartoe worden de volgende bestrijdingsmiddelen aanbevolen en toegepast.

Bestrijding van de boorders in de bibittuinen en zeer zorgvuldige keuze van het plantmateriaal, zoodat er zoo min mogelijk stekken met boorgangen uitgeplant worden. Bij het oogsten zorge men, dat het riet zoo volledig mogelijk uit den grond gehaald wordt om de vorming van jonge uitloopers in de afgesneden tuinen te verhinderen, waar weder een generatie van den boorder zou kunnen opgroeien. Ook moet men om dezelfde reden het wilde riet in de nabijheid van de tuinen uitroeien. Als verhelpende maatregelen dienen het verzamelen en vernietigen van de op de bladeren gelegde eieren en het uitsnijden van de aangetaste spruiten, waardoor men de rupsen en poppen wegneemt en doodt.

4. *Plantenluizen.* Hoewel de schade, die door iedere afzonderlijke plantenluis veroorzaakt wordt, niet van veel belang is, zoo maakt de groote verscheidenheid en het zeer groote aantal, dat van deze insecten voorkomt, dat in sommige gevallen het door hen toegebrachte nadeel zeer gevoelig is en zich door een kwijnen en kort blijven van de aangetaste planten merkbaar maakt. Onder de bladluizen zijn vooral de Aphis sacchari Zehnt., Aphis adusta Zehnt., Oregma lanigera Zehnt. en de Tetraneura lucifuga Zehnt. van belang. Ook deze insecten worden door zeer vele natuurlijke vijanden aangevallen, waaronder wij sluipwespen, gaasvliegen, lievenheersbeestjes en zweefvliegen vermelden. Daar deze vijanden, hoewel van zeer veel nut, nog niet afdoende hulp aanbrengen, verdelgen de planters de luizen zeer ijverig door de aangetaste rietplanten met petroleum-zeep-emulsies te bespuiten of door de bladeren, waarop de luizen zich vast gezet hebben, met fakkels af te branden.

Onder de schildluizen zijn de Aleurodes bergi Sin., Aleurodes longicornis Zehnt., Aleurodes lactea Zehnt., Dactylopius, Lecanium, Aspidiotus- en Chionaspis-soorten zeer schadelijk, doordat zij, hetzij in den toestand van larf of van volwassen insect, de bladeren, de stengels of de wortels van het riet doorboren en het daarin aanwezige sap opzuigen. Ook deze insecten hebben veel van sluipwespen, gaasvliegen, lievenheersbeestjes en andere parasieten te lijden en kunnen bovendien ook nog verdelgd worden door het riet met tabakswater of petroleum-emulsie te besproeien of de stengels met kalk of bouillie bordelaise te bestrijken.



Fig. 34.
Top van een door Brand aangetasten rietstengel.

De tweede categorie van ziekten en plagen van het suikerriet, die niet door dieren veroorzaakt worden, zou weder onderverdeeld kunnen worden in parasitaire en niet-parasitaire ziekten, maar aangezien het van enkele van deze kwalen nog niet bekend is, tot welke categorie zij zouden moeten gerekend worden, zullen wij deze verdeeling niet toepassen en de hier bedoelde ziekten kortelijk bespreken.

Ziekten van den Stengel.

1. *Brand*, Fig. 34, veroorzaakt door Ustilago Sacchari. Rab. Bij een door deze ziekte aangetaste plant is het mycelium van de schimmel in alle deelen van den stengel te vinden. Het groeipunt wordt, ook bij jonge planten, tot groei geprikkeld. Evenals tegen den bloei worden lange, klosvormige geledingen gevormd, die naar den top toe in lengte toenemen en waarvan de bovenste geen oogen bezitten; de bladeren nemen sterk in grootte af, terwijl er een bloempluim wordt aangelegd, die evenwel nooit tot volle ontwikkeling komt, maar die ten slotte als een lang, dun, zweepvormig orgaan te voorschijn treedt, dat de sporen van de schimmel bevat en daardoor geheel zwart gekleurd is. De ziekte treedt meestal slechts sporadisch op, wordt zij evenwel epidemisch, dan wordt door de zeer groote besmettelijkheid de schade zeer groot.

2. *Roodsnot*, veroorzaakt door Colletotrichum falcatum. Went. De Colletotrichum falcatum Went, is een wondparasiet, die niet in een gaven stengel kan binnendringen, maar door overlangsche barsten, boordergaten en andere wonden binnenkomt en daar snel voortwoekert. In het aangetaste weefsel treden roode vlekken op, waarvan het centrum wit blijft; hetgeen voor deze ziekte karakteristiek is. De schade, die door deze ziekte veroorzaakt wordt, bestaat daarin, dat het riet spoedig afsterft en dat het suikergehalte van het sap sterk achteruitgaat. De bestrijding van de ziekte is zeer moeilijk, daar de schimmel zich alleen in het inwendige van de stengels ophoudt en hare aanwezigheid door niets verraadt. Men moet zorgen geen door Roodsnot aangetaste stekken te planten en alles wat wonden aan den rietstengel zou kunnen teweeg brengen, zooveel mogelijk te vermijden.

3. *Ananasziekte of Zwart Rot* veroorzaakt door Thielaviopsis aethaceticus Went. De schimmel, die deze ziekte veroorzaakt, is een wondparasiet en daarom dan ook in hoofdzaak alleen gevaarlijk voor de stekken, die bij het snijden gemakkelijk besmet kunnen worden. Een aangetaste stek kleurt zich inwendig sterk rood en verspreidt bij het doorsnijden een aangenamen vruchtengeur, die aan dien van ananas doet denken. Waar de schimmel tot sporenvorming overgaat,

treedt een zwarte kleur op. De oogen van de aangetaste stekken kiemen niet, zoodat de ziekte bij het planten van stekken groote schade kan veroorzaken. Door de snijvlakten van de stekken onmiddellijk na het kappen te teren of de gesneden stekken in bouillie bordelaise te ontsmetten, wordt de ziekte met succes bestreden.

4. *Dongkellanziekte* veroorzaakt door Marasmius Sacchari Wakker. Uiterlijk is deze ziekte het eerst daaraan te herkennen, dat de planten niet meer doorgroeien en verschijnselen van watergebrek vertoonen.



Fig. 35. Door serehziekte aangetaste plant van Cheribonriet.

De bladeren krijgen een steilen stand, de toppen verdrogen, terwijl de dorre bladscheeden niet van den stengel loslaten, maar door een witte schimmelvegetatie daaraan gehecht blijven. Later treden in de onderste geledingen van den stengel roode omrande holten op, die van binnen met schimmelweefsel zijn bekleed en in den regentijd komen op de wortels van de zieke planten paddestoeltjes van de schimmel te voorschijn. Op Java, waar men ieder jaar opnieuw plant en dus de langzaam groeiende schimmel geen tijd laat veel kwaad te doen, komt de ziekte zeer weinig voor, maar in West-Indië, waar jaren lang tweede en

verdere snit wordt aangehouden, kan de schimmel zich sterk ontwikkelen en veroorzaakt de zoo gevreesde „root disease".

5. *Serehziekte*. Fig. 35. De ziekte vertoont zich in de verschillende rietvariëteiten in verschillenden vorm. Bij het Cheribonriet wordt zij gekenmerkt door het optreden van roodgekleurde vaatbundels in de knoopen. De aangetaste planten blijven klein en vertoonen een sterk uitloopen van de wortelbeginsels en de oogen aan de knoopen van den stok.

Bij zaadriet No. 247 komt het echter voor, dat er van buiten aan de plant niets te zien is, terwijl van binnen de roodgekleurde vaatbundels in de knoopen aanwezig zijn en het geheele stengelweefsel eenigszins bruin gekleurd is. Men heeft aan dezen vorm van sereh den naam van „zeefvaten ziekte" gegeven.

Over het ontstaan, de verbreiding en de bestrijding van deze ziekte is het noodige op pag. 100 gezegd.

6. *Stengelstrepenziekte*. Bij vele rietvariëteiten treft men een ziekteverschijnsel aan, dat zich daardoor kenmerkt, dat de roode kleurstof van den stengel vleksgewijze in meerdere of mindere mate ontbreekt. Bij zaadriet No. 247 ziet men de roode kleurstof in overlangsche strepen en vlekken, die aan het riet een gevlamd uiterlijk geven, terwijl de in hevige mate aangetaste stengels bij die variëteit dun blijven en in plaats van cylindrisch, klosvormig worden. Bij Cheribonriet bestaat het verschijnsel in het optreden van lichte plekken op de overigens rood gekleurde geledingen.

Ziekten van de Bladscheeden.

7. *Oogvlekken ziekte* veroorzaakt door Cercospora vaginae Kr. Aangetaste bladscheeden vertoonen steenroode, niet scherp begrensde plekken, die later in het midden donkerbruin of zwart worden. De ziekte is zeer algemeen, maar de schade onbeteekenend.

8. *Rood Rot* veroorzaakt door een sclerotium. De door deze ziekte aangetaste bladscheeden vertoonen vuurroode, onregelmatige vlekken, terwijl aan de binnenzijde bundels van witte schimmeldraden optreden, die met een slijmerige vloeistof zijn omgeven. In ernstige

gevallen wordt ook de stengel onder de bladscheede aangetast en vertoont dan roode, zachte plekken, waarvan de opperhuid gemakkelijk loslaat. De voornaamste schade, die door de schimmel wordt teweeggebracht, is die aan de stekken, daar deze dikwijls niet opkomen en veel eerder rotten dan gezonde. Aan het staande riet is de schade gering. Men kan de ziekte bestrijden door in de bibittuinen de stengels met bouillie bordelaise te bestrijken en de gesneden stekken eenige minuten in deze vloeistof te dompelen.

Ziekten van de Bladeren.

9. *Djamoer oepas*, veroorzaakt door een sclerotium.

10. *Geelvlekken ziekte*, veroorzaakt door Cercospora Koepkei Kr.

11. *Roest*, veroorzaakt door Uredo Kuehnii Kr.

12. *Ringvlekken ziekte*, veroorzaakt door Leptosphaeria sacchari v. Breda de Haan.

13. *Roodvlekken ziekte*, veroorzaakt door Eriosphaeria sacchari v. Breda de Haan.

14. *Oogvlekken ziekte*, veroorzaakt door Cercospora sacchari, v. Breda de Haan.

Al deze bladziekten worden door schimmels veroorzaakt en zijn door den vorm, de grootte, de kleur, de verspreiding en het uiterlijk voorkomen van de vlekken op de bladeren gekenmerkt. Behalve de eerstgenoemde zijn zij vrij onschadelijk en tenzij zij zeer algemeen voorkomen, is het door haar veroorzaakte nadeel zeer onbelangrijk. In den regentijd komen zij zeer veelvuldig voor, terwijl zij bij het ophouden van de regens allengs verdwijnen. Wanneer men ze zou willen bestrijden, zou een besproeiing met bouillie bordelaise door middel van een pulvarisateur aanbeveling verdienen, terwijl men de djamoer oepas bestrijdt door de aangetaste bladeren af te trekken en uit den tuin te verwijderen.

15. *Gele strepenziekte van de bladeren.* Deze gaat veelal met de strepenziekte van den stengel gepaard en vertoont zich op de bladeren in den vorm van geel of lichtgroen gekleurde vlekken, die evenwijdig

aan de vaatbundels verloopen en gewoonlijk vele malen meer lang dan breed zijn. De ziekte komt zeer algemeen voor en wordt niet door parasitaire schimmels of andere mikro-organismen veroorzaakt. Zij is erfelijk bij voortplanting van aangetaste planten door stekken, maar niet bij voortplanting door zaad. De oorzaak van de ziekte is nog niet bekend, zeer waarschijnlijk is het zelfs geen ziekte, maar alleen een verschijnsel van bontheid in de bladeren, dat ook bij andere planten aangetroffen wordt.

Het door het verschijnsel teweeg gebrachte nadeel, is vrij belangrijk, daar de bonte bladeren minder groene kleurstof bevatten dan de gewone en dus minder kunnen assimileeren. Zoowel het rietgewicht als het suikergehalte van door bladstrepen ziekte aangetast riet is lager dan dat van gezond, terwijl de voortwoekering van het verschijnsel bestreden kan worden, door van de aangetaste rietstekken zoo min mogelijk stekken voor nieuwe aanplantingen te gebruiken.

De Suikerindustrie.

I. Geschiedenis van de Rietsuikerindustrie op Java.

Hoewel op alle eilanden van den Oost-Indischen Archipel suikerriet aangekweekt wordt en op vele plaatsen in het klein, op Inlandsche wijze suiker uit dit gewas wordt bereid, is Java het eenige eiland, waar deze fabrikatie op industriëele wijze geschiedt, zoodat wij ons in dit werk tot de suikerfabrikatie op Java kunnen beperken.

Het suikerriet wordt sedert onheugelijke tijden op Java verbouwd en is waarschijnlijk door de Hindoes of de Arabieren derwaarts aangebracht. De Chineesche reiziger Faihan, die in het jaar 424 Java bezocht, vermeldt het voorkomen van suikerriet op dat eiland en met het oog op de vele handelsbetrekkingen, die Java met China, Voor-Indië en Arabië onderhield, is het aan geen twijfel onderhevig of men verstond er reeds vroeg de in die landen beoefende kunst om het sap tot een zachte, bruine suiker in te dampen.

Dat er bij de komst van de Hollanders op Java te Jacatra reeds een suikerindustrie in den tegenwoordig gebruikelijken vorm zou hebben bestaan, is eene onjuiste voorstelling, die in het eerst door van Gorkom als hypothese is opgeworpen en daarna door andere schrijvers op dit gebied als feit is voorgesteld geworden.

Deze hypothese berustte op het feit, dat in het jaar 1611 in Jacatra reeds arakstokerijen werden aangetroffen, hetgeen van Gorkom, en dit mijns inziens ten onrechte, met het bestaan van eene suikerindustrie in verband bracht, waarin het rietsap reeds in kristallen en stroop zou worden gescheiden en die derhalve een hoogen trap van ontwikkeling zou hebben bereikt.

Wel is waar, is op Java in den tegenwoordigen tijd de uitgeputte melasse uit de suikerfabrieken, de eenige grondstof voor arakfabrikatie, maar oorspronkelijk werd deze drank uit versuikerde en vergiste gekookte rijst verkregen en zou ook uit palmwijn of rietsap kunnen

zijn bereid, zoodat het nog volstrekt niet bewezen is, dat deze stokerijen nu juist melasse van toenmaals bestaande suikerfabrieken als grondstof bezigden. Zeer waarschijnlijk zal de toen ter tijde bereide suiker wel niet anders dan ingedampt rietsap zijn geweest, gelijk dat in alle omringende landen werd bereid en geconsumeerd.

In de eerste jaren na de verovering van Jacatra en de blijvende vestiging van de Hollanders op Java werd weinig moeite aan de uitbreiding of de aanmoediging van de suikerindustrie besteed, aangezien de Oost-Indische Compagnie vóór alles een handelslichaam was en meer bedacht was op het drijven van handel in de Oostersche waren dan op de voortbrenging daarvan.

De suiker, welke in de eerste jaren na de oprichting van de Oost-Indische Compagnie door haar naar het vaderland werd verzonden, bestond dan ook uit het product van China, Siam, Formosa en Bengalen en eerst na het jaar 1637 komen de eerste verschepingen van Javasuiker voor. In dat genoemde jaar bedroeg namelijk de uitvoer van in Bantam opgekochte suiker 10.000 pikol en aangezien de met den suikerhandel behaalde winsten groot waren en het bleek, dat Java suiker van goede kwaliteit opleverde, besloot de Compagnie zich allengs van het buitenland onafhankelijk te maken en op eigen terrein in de nabijheid van Batavia suikermolens op te richten en een eigen suikerindustrie te vestigen. De Compagnie gaf grond uit aan Chineesche suikerfabrikanten en verleende hun verschillende voorrechten, waaronder de vergunning om het voor de suikerfabrikatie benoodigde brandhout zonder betaling uit de bosschen te kappen. De voorwaarde voor de concessie tot oprichting van de fabriek was, dat eene bepaalde hoeveelheid van het product tegen een van te voren vastgestelden prijs aan de Compagnie zou moeten worden afgeleverd. Oorspronkelijk was deze prijs op 4, 5 en 6 rijksdaalders, respectievelijk voor den pikol, derde, tweede en eerste kwaliteit vastgesteld, doch reeds spoedig ondergingen deze prijzen eene vermindering van één rijksdaalder per pikol voor iedere soort. De Compagnie veranderde herhaaldelijk de voorwaarden van de levering en de hoeveelheid van het te leveren product, benevens de prijzen, zoodat de toestand van de suikerindustrie zeer onzeker was en daardoor zoowel het aantal fabrieken als haar opbrengst ieder jaar veranderde. Bovendien had de industrie van oorlogen en onlusten te lijden, terwijl ziekten in het riet en in het vee, dat zoowel voor het ploegen van

het land als voor het drijven van de molens gebruikt werd, benevens schaarschte van werkvolk herhaaldelijk oponthoud veroorzaakten.

In het jaar 1648, dus kort na de eerste verschepingen van de Bantamsuiker en de oprichting van de suikermolens op Compagniesgebied, bedroeg de daarin geproduceerde suiker eene hoeveelheid van 2000 pikol en in het jaar 1652 reeds eene van 11.700 pikol, daar de toen in Brazilië heerschende onlusten medewerkten, om in Europa meer behoefte aan suiker uit het Oosten te doen ontstaan. Spoedig begon echter West-Indië meer suiker op te leveren, zoodat de vraag naar Java-suiker verminderde, terwijl de oorlog met Bantam omstreeks 1660 de ontwikkeling van de suikerindustrie belemmerde. In het gunstige jaar 1652 waren er 20 suikermolens in werking, doch in het jaar 1660 hadden er 10 daarvan het werk gestaakt en werkten alleen de overige door. Toen na den vrede met Bantam in 1684 de macht van de Compagnie aangroeide, brak er evenwel een betere tijd aan en in het jaar 1710 telde men alleen in de Ommelanden van Batavia 130 suikermolens, terwijl de industrie ook naar Bantam, Cheribon en Japara werd uitgebreid.

Nu was evenwel de commerciëele politiek van de Compagnie niet vereenigbaar met groote producties van Oostersche waren. Er was niets, dat zij zoo zeer vreesde als overvloed van eenig product en een daardoor veroorzaakte daling van den prijs en in verband met hare inzichten verbood zij de oprichting van nog meer suikerfabrieken en bepaalde, dat elk daarvan per jaar niet meer dan 300 pikol suiker zou mogen opleveren, waardoor een jaarlijksche maximum-productie van omstreeks 40.000 pikol werd gedecreteerd. Maar zelfs deze bescheiden hoeveelheid werd geenszins behaald, daar in het jaar 1745 het aantal suikermolens in de Ommelanden van Batavia wederom tot 65 was gedaald, doordat het geen rekening gaf om met zulke kleine producties een fabriek aan het werk te houden. Nu verhoogde de Compagnie het maximum-contingent voor iedere fabriek, maar beperkte haar aantal tot hoogstens 70, welk getal in het jaar 1750 tot 80 verhoogd werd. In het jaar 1779 werkten er 55 fabrieken, die te zamen 100.000 pikol aan de Compagnie afleverden en dan nog stroop fabriceerden, die niet in het contract van levering begrepen was en waarover de fabrikanten de vrije beschikking hadden.

In het jaar 1795 werd de Oost-Indische Compagnie ontbonden

Java kwam onder het directe beheer van de Bataafsche republiek en daarna onder dat van het Koninkrijk Holland om bij de inlijving van dat land bij Frankrijk onder het Fransche Keizerrijk te komen.

In 1811 werd het eiland door Engeland in bezit genomen en in 1816 aan het Koninkrijk der Nederlanden teruggegeven.

In den loop van die jaren waren er telkens andere bepalingen aangaande de suikerindustrie gemaakt. Gedurende het beheer van de Oost-Indische Compagnie hadden de suikerfabrikanten steeds de klacht

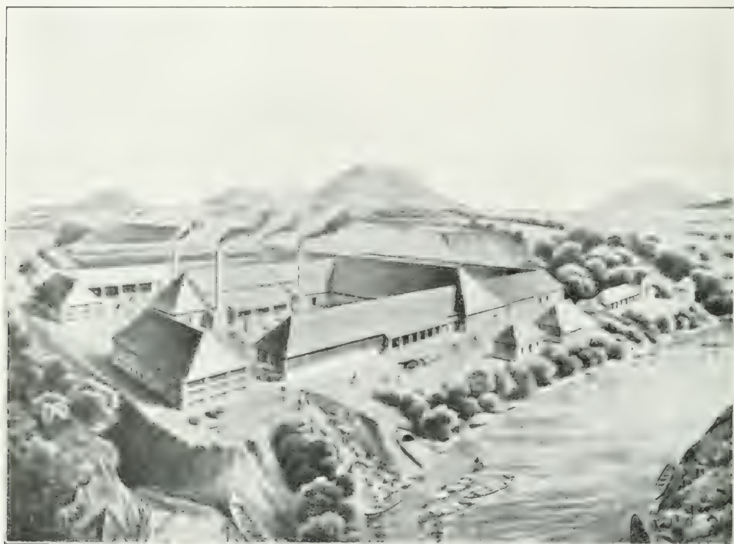


Fig. 30. Suikerfabriek op Java in de eerste helft der 19e eeuw.

geuit, dat zij aan den eenen kant wel verplicht waren, als de Compagnie het verlangde, al hun product aan haar af te leveren, maar dat deze zich aan den anderen kant niet verplicht had, steeds eene vaste hoeveelheid af te nemen, zoodat men nooit van te voren wist, hoeveel er gevraagd zou worden en men zich dus nooit op een vaste productie kon inrichten. Om aan die klacht tegemoet te komen werd in het jaar 1797 bepaald, dat de fabrieken in de Ommelanden van Batavia

jaarlijks 15.000 manden à 375 pond suiker zouden moeten leveren en vrij zouden zijn, hetgeen zij boven het bedrag produceerden, voor eigen rekening te verkoopen. Ieders aandeel in de vaste levering werd naar gelang van den toestand van de molens, van de oogstverwachtingen en dergelijke factoren gecontingenteerd. Ook voor de Noord- en Oostkust van Java wilde men een dergelijke regeling in het leven roepen. In die streken bestonden in het jaar 1724 31 suikerfabrieken, die te zamen 2 millioen pond suiker konden afleveren en nu wilde men de aanplantingen in de fabrieken zoodanig uitbreiden, dat er per jaar 4 millioen pond suiker voor het Gouvernement werden gereserveerd en er nog 1 millioen pond voor den vrijen verkoop zou overblijven. Om tot dit doel te geraken, zouden de eigenaars van de bestaande en van de nieuw op te richten molens onbebouwde stukken grond ter beplanting krijgen, benevens regeeringsvoorschotten ten bedrage van de helft van den te verwachten oogst, waarbij de koopprijs op $4^1/_2$ rijksdaalder per pikol eerste soort gesteld werd. De voorgestelde regeling kwam evenwel niet tot stand en de productie van het bedoelde deel van het eiland kwam niet boven het reeds genoemde cijfer van 2 millioen pond. Daarentegen werkte het stelsel in de Ommelanden van Batavia zeer goed, te meer daar de regeering zoowel door de verhooging van de voorschotten als van den suikerprijs de suikerfabrikatie krachtig bleef steunen. Dientengevolge steeg de suikerproductie van Java in de eerste jaren van de negentiende eeuw aanzienlijk, om spoedig daarna, tengevolge van de zeer ongunstige tijdsomstandigheden een zeer gevoelige daling te ondergaan.

De zeer bewogen politieke toestand, de Britsche kaapvaart en Hollands gedwongen samengaan met het met Engeland in voortdurenden oorlogstoestand verkeerende Frankrijk, verhinderden den vrijen afvoer van het Java-product dermate, dat de suiker op het eiland opgeslagen bleef en de voorraden zich meer en meer ophoopten.

De regeering had nog steeds de hoop gekoesterd, dat de vrede zou terugkeeren en bleef dus, niettegenstaande de bestaande groote voorraden, de fabrikanten aanmoedigen aan het werk te blijven, ten einde bij het sluiten van den vrede de industrie nog in bloeienden toestand te hebben behouden.

De oorlogstoestand en de onmogelijkheid om de suiker af te voeren bleven voortduren en daar de Gouverneur-Generaal Daendels

het niet wenschelijk achtte, den reeds zoo grooten Gouvernements voorraad nog meer te doen aangroeien, liet hij in het jaar 1809 het tot dat jaar gevolgde stelsel varen en verleende den fabrikanten de volle beschikking over hun product. Deze bepaling kwam dus juist op het tijdstip, waarop de afzet van de suiker geheel onmogelijk was gebleken, zoodat de eenige mogelijke kooper verdween en de industrie derhalve tot algeheelen stilstand was gedwongen.

De geheele productie van Java-suiker bedroeg dan ook in het jaar 1813 slechts eene hoeveelheid van 10.000 pikol en in 1815 eene van 20.000 pikol.

Het Engelsche tusschenbestuur handhaafde het stelsel van de vrije suikerindustrie, evenals na de teruggave de Nederlandsche regeering dit aanvankelijk ook deed, maar door de zeer slechte tijden, die zij doorgemaakt had, had zij zulk een knak gekregen, dat zij, alhoewel na den vrede de vrije afzet van het product verzekerd was, in kwijnenden toestand bleef verkeeren. Toen de Gouverneur-Generaal DU BUS DE GUISIGNIES in het jaar 1826 op Java kwam, bedroeg de productie niet meer dan 19.795 pikol suiker, maar doordat hij de industrie door allerlei maatregelen en het verstrekken van voorschotten wist aan te moedigen, steeg zij op het einde van zijn bewind in 1830 weer tot 108.000 pikol.

In het laatstgenoemde jaar kwam de Gouverneur-Generaal VAN DEN BOSCH aan het bestuur en was van zeer uitgebreide volmachten voorzien, die later nog meer uitgebreid werden, zoodat zijn macht nagenoeg onbeperkt was. Onder meer was hem de opdracht gegeven Java voor het moederland productief te maken en de door hem tot dat doel genomen maatregelen, worden onder den naam van het kultuurstelsel samengevat, dat, voor zoover het de suikerindustrie aangaat, deze bepalingen behelsde:

De Inlandsche bevolking in de voor de suikerindustrie geschikte gewesten, stelt $^1/_3$ van hare bouwgronden ter beschikking voor de teelt van suikerriet en over dat deel wordt naar behoefte beschikt, zoodat het niet noodig is steeds het geheele derde gedeelte daarvoor te bestemmen. De Inlandsche bevolking bewerkt de velden, levert brandstof en vee voor het ploegen en transporteeren en is daartegenover van het verrichten van heerendiensten vrijgesteld.

Uit de opbrengst van het product wordt vooreerst de verschuldigde landrente betaald en verder worden daaruit de bewezen diensten en

de verrichte arbeid betaald, waarna het overschot de aan de Regeering toekomende winst uitmaakt.

Ten einde het op hoog bevel door de bevolking aangeplante riet te verwerken, werden er met particuliere personen contracten gesloten, waarbij deze geldelijk voorschot kregen om daarmede suikerfabrieken te bouwen en in te richten. De contractanten waren verplicht al het product tegen een vastgestelden prijs aan de regeering te leveren en konden het genoten voorschot met de suikerlevering verrekenen.

In het begin waren de voordeelen noch voor den Staat, noch voor de suikerfabrikanten zeer groot, ja zelfs werd er vaak over de geheele transactie verlies geleden en de zeer menigvuldige veranderingen in de contracten en in de verdeeling van het product tusschen de fabrikanten en de regeering toonen wel, dat de kunstmatig in het leven geroepen industrie nog niet aan de verwachtingen voldeed.

Toen in het jaar 1870 werd aangenomen, dat de regeering zich geleidelijk van de suikercultuur kon terug trekken en die aan de particulieren overlaten, trad er een betere toestand in het leven, waarbij de Java suikerindustrie een meer stabiel en loonend bedrijf werd en ook de schatkist er beter bij vaarde dan tevoren.

In het jaar 1870 werd namelijk besloten, dat er geen uitbreiding van de Gouvernements rietcultuur zal plaats hebben en dat de rechtstreeksche bemoeienis van den Staat met de suikerindustrie zich bepalen zal tot den teelt van het gewas. Daartoe is het noodig, dat de Regeering over een deel der gronden en der werkkracht van de bevolking beschikt onder voorwaarde, dat zoowel voor het eene als het andere een behoorlijke prijs wordt betaald en dat met de overgave van het te veld staande rijpe gewas aan den suikerfabrikant, deze in de verdere bewerking, in het snijden en vervoeren van het riet voorziet en dat geheel met eigen middelen, buiten iedere bemoeienis of tusschenkomst van de regeering of hare ambtenaren. Te beginnen met het jaar 1879 zullen de nu contractueel bedongen oorspronkelijke aanplantingen, jaarlijks met $^1/_{13}$ worden verminderd, zoodat in het jaar 1891 de geheele directe Regeeringsbemoeienis ook met den aanbouw van het suikerriet zal ophouden. De fabrikanten hebben de volle beschikking over de door hen geproduceerde suiker en betalen voor de gronden, die zij tot het jaar 1891 met Regeerings hulp beplanten, een bepaalden prijs voor de

grondstof en een cijns, die berekend is op de basis van de suikerproductie per bouw gedurende de jaren 1864/69. Voor het riet van den aanplant, die buiten Gouvernements bemoeienis is tot stand gekomen, den zoogenaamden particulieren aanplant, betaalt men aan het Gouvernement niets, aangezien men dien zelf in eigen beheer tegen betaling aan de grondverhuurders en arbeiders heeft verkregen, behalve een vasten cijns van *f* 25.— per bouw. Reeds in het jaar 1886 werd evenwel, om de onder ongunstige omstandigheden verkeerende industrie ter hulp te komen, de cijns op den particulieren aanplant afgeschaft en die op Gouvernements-aanplantingen over de jaren 1887/91 tot op de helft teruggebracht met de bepaling, dat de andere helft eerst in de jaren 1892/96 betaald zal behoeven te worden.

Gedurende de laatste jaren van de staatsbemoeienis met de suikerindustrie, waren er ook behalve de zoogenaamde Gouvernementsfabrieken ook nog vrije fabrieken opgericht. De ondernemers daarvan plantten riet op van de Inlandsche bevolking gehuurde gronden, fabriceerden daaruit de suiker en hadden natuurlijk de vrije beschikking over hun product. In den beginne hadden deze fabrikanten, die den moreelen steun van het Gouvernement misten, vele moeilijkheden met het verkrijgen van grond, irrigatiewater en werkvolk, maar zij kwamen deze te boven en stonden al spoedig, wat bedrijfszekerheid betreft, niet bij de Gouvernementsfabrieken ten achter. De gelijkheid van de twee categoriën nam nog toe, naarmate de laatstgenoemde door de inkrimping van de Gouvernements-aanplantingen ieder jaar na 1879 meer het karakter van een vrije fabriek verkregen en na 1891 onder geheel gelijke omstandigheden werkten.

Juist in den zoo even geschetsen overgangstijd van de gedwongen naar de vrije kultuur, werd Java door twee rampen geteisterd, die er de suikerindustrie op den rand van het verderf brachten. Door de in Europeesche rijken van Regeeringswege aan de beetwortelsuikerindustrie ten goede gekomen begunstiging, was de productie van dit artikel in korten tijd zoodanig toegenomen, dat er in het jaar 1883 veel meer suiker voortgebracht werd, dan de toenmalige consumptie kon opnemen.

Het gevolg daarvan was een geweldige crisis en een daling in den suikerprijs van zulk een omvang, dat de marktprijs een eindweegs onder dien daalde, voor welken men op Java de suiker kon produceeren.

De exploitatie van de suikerfabrieken gaf derhalve in dat jaar en in de daarop volgende jaren finantieële verliezen en verscheidene eigenaars, die niet in staat waren die te dragen, zagen zich genoodzaakt hunne fabrieken te verkoopen.

Dientengevolge gingen verscheidene suikerondernemingen in andere handen over en het waren voornamelijk cultuurbanken en soortgelijke naamlooze vennootschappen, in wier handen de suikerfabrikatie geconcentreerd werd, hetgeen voor de verdere ontwikkeling van de industrie van groot voordeel was, zoodat de ramp, welke velen



Fig. 37. Proefstation voor de Java-suikerindustrie te Pekalongan.

particulieren eigenaars trof, ten slotte voor de nijverheid tot een zegen werd. Terzelfder tijd, dat de Java-suikerindustrie onder den druk van de suikercrisis gebukt ging, kwam de geheimzinnige en zelfs nu, ondanks de nauwkeurige en langdurige onderzoekingen van tal van bekwame botanici en plantenpathologen niet opgeklaarde sereh-ziekte de rietaanplantingen aanvallen en schade toebrengen, die reeds op pag. 100 besproken is geworden. De suikerfabrikanten beproefden alle tot hunne beschikking staande middelen om den voortgang van de ziekte te stuiten en richtten te dien einde proefstations op om haar

te bestudeeren en middelen te beramen haar te bestrijden. Ook staken de nieuwe kapitaalkrachtige eigenaars van de suikerondernemingen veel geld in hun bedrijf en pasten in het algemeen de nieuwste uitkomsten van de wetenschap toe ter verbetering van hunne kultuur- en fabrikatiemethoden. Hoewel de proefstations hoofdzakelijk opgericht zijn met het doel de serehziekte te bestrijden, hebben die zich spoedig uit den nauwen kring van deze onderzoekingen losgemaakt en zijn in het algemeen zeer nuttig geweest door op het gebied van den aanplant, het rietzaaien, de bemesting, de fabrikatie, de chemische contrôle en

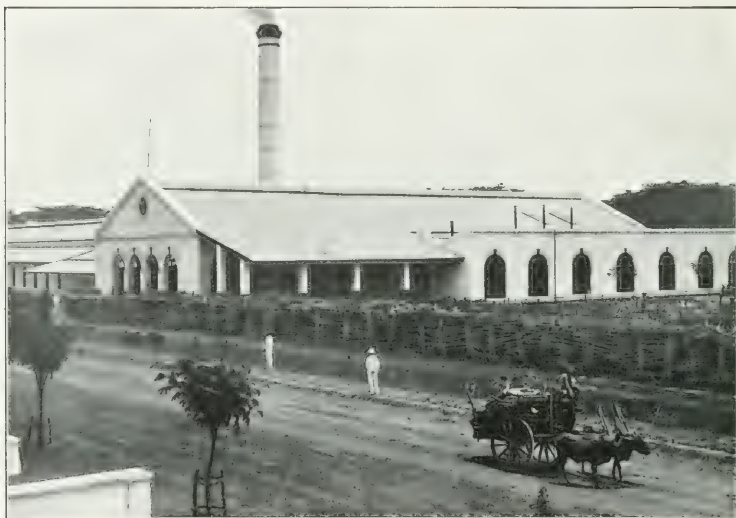


Fig. 38. Moderne suikerfabriek van buiten.

onderzoekingsmethoden en nu in den laatsten tijd ook van de machinale inrichting van de fabrieken van advies te dienen. Het benoodigde kapitaal werd gewillig verstrekt en in de noodlijdende industrie vastgezet, de wetenschap werd practisch toegepast en het beheer van de ondernemingen op zuinige, rationeele en energieke wijze gedreven en deze schoone combinatie van werkkracht, wetenschap en kapitaal redde niet alleen de Java-suikerindustrie van den ondergang, maar bracht haar vooraan in de rij van de rietsuikerproduceerende landen, zoodat jaren

lang Java het voorbeeld is geweest voor iedere landstreek, waar men de noodzakelijkheid inzag om de suikerindustrie eveneens op wetenschappelijken grondslag te drijven.

Op zulk eene werkkracht en rationeele en ruime toepassing van door de wetenschap en de ondervinding aanbevolen verbeteringen, moest wel succes volgen en het is daaraan toe te schrijven geweest, dat de Java-suikerindustrie in de voor de rietsuikerindustrie zoo donkere dagen, die aan het sluiten van de Brusselsche Conventie van 1902 vooraf gingen, niet, evenals de industrie van zoo menig ander suikerproduceerend land, noodlijdend werd, maar met onverminderde kracht kon stand houden. Toen na het jaar 1903 door de werking van de Conventie, die premiën afschafte en surtaxes verlaagde, de wereldprijs van de suiker steeg, was Java reeds met de moderniseering van zijn suikerindustrie gereed en kon van die zooveel gunstiger omstandigheden onmiddellijk profiteeren. Later toen de vraag naar ruwe suiker afnam en er naar een nieuw afzetgebied van het Java product moest worden omgezien, gelukte het al zeer spoedig op de Britsch Indische markt witte suiker in te voeren, die zeer veel aftrek vond, zoodat na korten tijd nagenoeg de helft van de geheele voortbrenging in den vorm van witte consumptie suiker kon worden afgeleverd, een kunststuk, dat aan de kunde, de voortvarendheid en den ondernemingsgeest der Java fabrikanten en kooplieden tot groote eer strekt.

Het volgende lijstje van de hoeveelheid Javasuiker, die in de verschillende jaren is geproduceerd, geeft een goed denkbeeld van den gestadigen voortuitgang van de suikervoortbrenging van den aanvang van het kultuurstelsel af tot den huidigen dag. De cijfers stellen tonnen à 1000 K.G. voor

1840	47.040	1885	380.346
1845	90.962	1890	399.999
1850	86.519	1895	581.569
1855	103.963	1900	744.257
1860	136.889	1901	803.735
1865	136.893	1902	807.130
1870	152.595	1903	944.798
1875	193.634	1904	1.055.043
1880	216.179	1905	1.039.178

1906	1.067.798	1912	1.406.399
1907	1.210.197	1913	1.465.275
1908	1.241.885	1914	1.404.942
1909	1.241.726	1915	1.320.061
1910	1.280.300	1916	1.610.000
1911	1.466.569		

II. Aanplant van het Suikerriet.

Hoewel men op Java nevens de aanplantingen van suikerriet voor de fabrikatie op groote schaal, ook nog vele kleine in de bouwvelden verspreide kleine rietaanplantingen van de Inlandsche bevolking aantreft, waarvan het product tot snoeperij of tot grondstof voor op Inlandsche wijze bereide suiker bestemd is, zullen wij ons tot de eerstgenoemde beperken en de laatstvermelde later in een afzonderlijk hoofdstuk bespreken.

De suikerondernemingen, welke op groote schaal suiker bereiden, vindt men alleen in het midden en Oosten van Java; de Westgrens wordt door de Tjimanoek uitgemaakt, hoewel er ook eenige aanplantingen van de meest Westelijke Cheribonsche fabriek bewesten die rivier worden aangetroffen. Van die rivier af tot aan het kalkgebergte van Rembang toe, is de geheele lage Noordelijke vlakte aan de suikerindustrie gewijd; wij vinden daar, behoudens eenige kleine onderbrekingen, de suikerriettuinen van de zee af tot aan den voet van het middengebergte toe. Eveneens vinden we in de correspondeerende laagvlakte bezuiden het middengebergte, eene uitgebreide suikerindustrie, hoewel dezer meer Oostelijk begint, omdat in het Zuiden de bergen zich meer Oostwaarts uitstrekken dan in het Noorden. In Oost-Java vinden wij de suikerindustrie voornamelijk in het uitgestrekte dal van de Brantas, aan de alluviale Noord- en Oostkust van het smalle Oostelijke deel van het eiland en op de hoogvlakten, tusschen de vulkanen in de residentiën Madioen en Kediri.

De voor den oogst 1916 met riet beplante oppervlakte bedraagt 155,928 hectaren, die als volgt over de verschillende residentiën zijn verdeeld en waarbij ter vergelijking de cijfers van eenige voorafgaande jaren zijn vermeld.

RESIDENTIE:	MET SUIKERRIET BEPLANT OPPERVLAK IN HECTAREN VOOR OOGST.				
	1916.	1911.	1906.	1901.	1896.
Cheribon	8.943	9.115	7.768	8.060	5.317
Pekalongan	15.292	11.066	10.057	9.449	7.353
Kedoe en Banjoemas	9.652	6.300	3.846	3.026	2.604
Djokdja	12.933	11.020	8.890	6.278	4.993
Solo	11.889	8.946	7.272	7.443	5.324
Semarang en Rembang	9.954	8.964	9.025	8.089	7.247
Madioen	6.472	4.735	3.964	4.039	2.284
Kediri	23.677	18.573	13.548	10.784	5.935
Soerabaja	27.541	26.423	23.899	23.336	16.484
Pasoeroean	22.979	19.948	16.125	14.675	11.109
Bezoeki	6.596	6.763	6.534	6.682	5.026
Totaal	155.928	131.853	110.928	101.861	73.686

Deze cijfers geven het bruto aantal hectaren aan, dat voor elk der oogsten met riet beplant is geworden en aangezien er op Java geen riet blijft over staan, maar al het in een jaar geplante riet in het daaropvolgende jaar wordt geoogst, stelt het ook het aantal geoogste hectaren voor elk van de genoemde jaren voor.

De werkelijk door de suikerindustrie in beslag genomen oppervlakte is evenwel veel grooter, daar voor de geheele periode van de kultuur van het suikerriet van het eerste openmaken van den grond af, tot het oogsten toe, meer dan 12 maanden noodig zijn en verder de suikerrietbouw op Java gewoonlijk een driejaarlijksche verwisseling vereischt. Voor iedere hectare werkelijk aangeplant riet zijn dus in het geheel drie hectaren disponibele grond noodig, zoodat de aanplant alleen $3 \times 155.925 = 468,000$ hectaren vereischt. Bovendien zijn er tuinen noodig voor het kweeken van stekken, voor de fabrieksgebouwen en emplacementen, zoodat we wel kunnen rekenen, dat er van de 4 millioen hectaren op Java aanwezigen bouwgrond ruim 500,000 of $12^1/_2$ % aan de rietkultuur zijn gewijd, waarvan dan omstreeks $^2/_3$, of het niet direct geoccupeerde gedeelte, met andere gewassen wordt beplant.

Gewoonlijk wordt op Java de rietkultuur gedreven op grond, die niet het eigendom van den planter is, maar door dezen, hetzij voor een enkelen oogst of voor een betrekkelijk klein aantal jaren wordt

gehuurd of hem in erfpacht is afgestaan. Bijna al het door de suikerfabrieken vermalen riet wordt in eigen beheer aangeplant en slechts een klein gedeelte wordt van Inlandsche landbouwers of van Europeesche planters aangekocht, zoodat de fabrikanten tevens de rietplanters zijn en landbouw en fabrikatie vrij wel geheel in dezelfde handen berusten.

De meeste suikerondernemingen verkrijgen hun bouwgrond door vrijwillige overeenkomst met de bevolking d. w. z. zij huren gronden van de om de fabriek gelegen desa's of dorpen en bewerken en beplanten dien geheel in eigen beheer met eigen werkvolk. Daarbij huurt men dan niet meer dan men met riet beplant en laat de rest van den bouwgrond over, die door de eigenaars met rijst of met andere gewassen wordt beplant. Volgens het grondhuur-reglement mag de bevolking ieder jaar niet meer dan $^1/_3$ van den bebouwbaren grond van de desa voor Europeesche kulturen verhuren en verder is er voor iedere suikeronderneming een maximum areaal vastgesteld, waarboven men niet mag inhuren. Wil men eene nieuwe fabriek vestigen of den aanplant van een bestaande onderneming uitbreiden, dan is daartoe vergunning van de Regeering noodig, die eerst verleend wordt, wanneer het blijkt, dat de economische belangen van de bevolking door die suikerrietaanplantingen niet worden geschaad. Daarmede wordt bedoeld, dat er grond genoeg moet overblijven voor den verbouw van voedingsgewassen en er genoeg irrigatiewater moet zijn om zoowel den teelt van die gewassen als van het rietgewas mogelijk te maken.

In de residentiën Djokjakarta en Soerakarta, de zoogenaamde Vorstenlanden, draagt de huur meer het karakter van erfpacht. Men huurt daar van de Inlandsche Grooten uitgestrekte stukken grond voor een aantal jaren tegelijk en kiest daaruit de gedeelten uit, die men met riet wil bebouwen. De overblijvende gedeelten van den bebouwbaren grond worden aan de Inlandsche bevolking afgestaan, die er tegen vergoeding in geld of in producten of in arbeid voor haar eigen rekening voedingsgewassen op kweekt.

Ten slotte zijn er nog eenige suikerondernemingen op erfpachtsperceelen gevestigd, waar de grond voor een termijn van 75 jaren aan de onderneming is afgestaan tegen betaling van een jaarlijkschen canon. Hier krijgt men dus ook een groot stuk grond ineens en moet

daarop de stukken uitzoeken, die voor beplanting met suikerriet in aanmerking komen.

Men plant het suikerriet nagenoeg uitsluitend op geïrrigeerden grond. Bij den inhuur van sawahs of rijstvelden, die reeds van irrigatie-inrichtingen zijn voorzien, huurt men deze tegelijk en heeft dan gewoonlijk den aanvoer van het water reeds gereed. Het irrigatiewater wordt op de meeste plaatsen verstrekt volgens een van te voren van Regeeringswege gemaakt verdeelingsplan en wel in verband met de beschikbare hoeveelheid water en met de grootte van de aanplantingen van suikerriet en van voedingsgewassen voor de Inlandsche bevolking. Daar de hoeveelheid beschikbaar bevloeiingswater niet steeds voldoende is voor de behoorlijke bewatering van de riettuinen, hebben de suikerfabrieken met toestemming van de Regeering op vele plaatsen groote pompstations opgericht om met uit de rivieren opgepompt water hunne velden te kunnen bevloeien in tijden, waarin het op de gewone wijze door aftappen uit de stroomen te verkrijgen water niet voldoende is voor de behoefte.

Het riet wordt ruim een jaar na het planten geoogst en daarbij in zijn geheel uitgegraven, zoodat er geen tweede snit wordt aangehouden. In den regel komt men op denzelfden grond eerst na drie jaren met suikerriet terug; alleen in enkele streken, waar de grond schaarsch is, vindt men eene tweejarige verwisseling; in andere daarentegen treft men een vierjarige verwisseling aan, doch de driejarige maakt den regel uit en in ieder geval plant men het riet onmiddellijk na een rijstoogst.

Het volgende schema geeft ongeveer de afwisseling van de oogsten aan, hoewel het niet als een steeds opgaand voorbeeld kan dienen en in plaats van één van de twee rijstoogsten en één anderen oogst ook wel tapiocca of een ander gewas wordt geplant, zoodat er dan tusschen de twee rietoogsten slechts één rijstoogst valt.

1e jaar,	September . .	rietoogst.
1e en 2e jaar,	Sept.—Nov. .	boonen, maïs, etc.
2e jaar,	Nov.—April .	rijst.
2e jaar,	April—Nov. .	braakliggen, boonen, indigo, arachis etc
2e en 3e jaar,	Nov.—April .	rijst.
3e en 4e jaar,	April—Sept. .	suikerriet.
4e jaar,	September . .	rietoogst.

De veldwerkzaamheden voor de cultuur van het suikerriet beginnen, zoodra de rijst geoogst is of reeds gedurende de dagen, waarop de padisnit plaats heeft.

De grond is door den natten rijstbouw gedurende maanden achtereen met water verzadigd geweest; door de werking van mikro-organismen hebben daarin allerlei reductie-processen plaats gehad en om hem weder voor den rietbouw geschikt te maken, moet hij terdege aan de werking van de zon en den wind worden blootgesteld. Daartoe graaft men om den geheelen tuin een diepe goot, die het uit den grond sijpelende



Fig. 39. Graven van goten in een stuk land voor den rietbouw bestemd.

water afvoert en later voor den toevoer van het irrigatiewater wordt gebruikt. Verder wordt de tuin door middel van dwarsgoten in stukken van $^1/_{10}$ of $^1/_{12}$ bouw verdeeld en daarna de geulen gegraven, waarin later het riet zal worden geplant. Gewoonlijk zijn deze 30 voet lang, ruim één voet diep en liggen op afstanden van 4 of 5 voet hart op hart van elkander. Hunne breedte is een of anderhalven voet; de uitgegraven aarde wordt tusschen de geulen opgestapeld. Bij den

tuinaanleg zorgt men op bepaalde afstanden in de lengte- en breedterichting paden in de tuinen open te laten, om de beweging van de werklieden in het veld mogelijk te maken. Op sommige plaatsen, vooral in het Oosten van het eiland, waar de gesteldheid van den bodem het toelaat, wordt de grond vooraf verscheidene malen in verschillende richting geploegd en daarna worden daarin met den patjol de geulen gegraven, maar in de meeste streken is de grond te stijf om met de zwakke karbouwenploegen behoorlijk bewerkt te worden en graaft men de geulen in den onvoorbewerkten grond. Daar



Fig. 40. Grondbewerking.

dit ploegen en graafwerk zeer veel arbeid kost en zoowel de uitbreiding van de rietaanplantingen als die van de Inlandsche cultures meer werkkrachten vorderen dan er beschikbaar zijn, wil men alle bewerkingen op tijd doen geschieden, maakt men in steeds toenemende mate gebruik van toestellen voor mechanische grondbewerking. Daarvan worden thans verschillende systemen beproefd, waarvan er eenige eenvoudige ploegen zijn. Maar ook andere toestellen, die onmiddellijk goten graven,

zijn in onderzoek, zoodat wij eerlang daarvan de goede resultaten mogen tegemoet zien.

Wanneer de goten in een riettuin gegraven zijn en deze, zooals de term luidt „open" is, dan heeft hij het aanzien van een verzameling van lange reeksen loopgraven en in dezen toestand wordt hij aan de werking van zon en lucht blootgesteld om, zooals men het noemt „uit te zuren" of „door te luchten".

Hierbij drogen de stijve, natte kluiten op, verkruimelen, worden lichter van kleur en in plaats van de stapels natte, koude, zwarte



Fig. 41. Het planten van suikerriet.

brokken, die tusschen de geulen waren opgestapeld, heeft men nu hoopen van een lichtgrijzen, poedervormigen grond. Ook de bodem van de geulen, die eerst stijf en hard was, kan nu gemakkelijk losgekrabt worden, waardoor deze ook met een vrij dikke laag mullen, lossen bodem bedekt wordt.

Gedurende dit uitzuren, wordt het steeds weer opgroeiende gras uitgewied en wanneer door zware regens de gegraven geulen instorten of de uitgegraven grond in de geulen wordt gespoeld, dan moet deze

er weder worden uitgegraven en weder tusschen de geulen worden opgestapeld.

Wanneer de riettuin voldoende lang aan de lucht is blootgesteld geweest, waartoe in de meeste gevallen zes weken noodig worden geacht, worden de stekken geplant. Men maakt den bodem in de geulen nog eens terdege los en plant de stekken, hetzij direct in de geulen of in plantgaten. Terstond na het planten wordt de tuin geïrrigeerd en men herhaalt deze besproeiing vooreerst om de 4 of 5 dagen en later naar behoefte. Het planten geschiedt in de maanden



Fig. 42. Wieden van den Suikerrietaanplant.

Mei tot Augustus, dus gedurende den drogen tijd en de kunst van den planter is, het riet met irrigatiewater in het leven te houden en langzaam te doen groeien, totdat het bij het invallen van de regens volop water krijgt en dan zeer snel zijn volledigen wasdom bereikt.

Tegelijk met het planten of eerst later of wel zoowel onmiddellijk als later wordt gemest en wel tot een bedrag, dat wij gemiddeld op *f* 50.— per bouw of *f* 70.— per hectare kunnen stellen. Men mest

nagenoeg uitsluitend met stikstofhoudende meststoffen, zooals zwavelzure ammonia, perskoeken (boengkil) van arachisnoten, van kapok-, ricinus- of katoenzaden, vleermuizenmest en ook stalmest, maar voornamelijk toch met zwavelzure ammonia. Kali en phosphorzuur vinden zeer weinig toepassing, eerstgenoemde zelfs nagenoeg in het geheel niet en phosphorzuur in den vorm van superphosphaat of beendermeel of Thomasmeel alleen in verbinding met groote hoeveelheden stikstofhoudenden mest op sommige kalkrijke gronden in de Vorstenlanden, Madioen en Japara. Het jaarlijks door de rivieren aangevoerde slib bevat in ge-



Fig. 43. Volwassen riet.

bonden toestand zooveel kali en phosphorzuur, die door de verweering vrij komen, dat het riet in den regel aan die beschikbaar komende hoeveelheid genoeg heeft. Veelvuldige ernstige proeven hebben aangetoond, dat in de meeste gevallen vermeerdering van de hoeveelheid kali en phosphorzuur door bemesting geene meerdere riet- of suikeropbrengst veroorzaakte.

Naarmate het riet opgroeit, wordt het aangeaard, waartoe men den lossen grond gebruikt, die door de verweering van de tusschen



Fig. 44. Oogsten van suikerriet.

de geulen opgestapelde brokken is ontstaan. Ten slotte zorgt men ervoor, dat ten tijde, waarop men de zware regens van den Westmoesson kan verwachten, het riet geheel is aangeaard en dat het daardoor op vrij hooge banken staat, zoodat het regenwater kan afloopen en zich niet in plassen om de wortels van het riet verzamelt. Het gotensysteem, dat eerst dienst gedaan heeft om in het irrigatiewater in alle deelen van den tuin te leiden, doet nu dienst om het overtollige regenwater weg te voeren. Tegen den tijd, waarop de droogte weder invalt, vult men eenige goten aan of sluit ze af om te zorgen, dat er niet te veel water uit den grond gedraineerd wordt, maar dat deze een voldoenden vochtigheidsgraad behoudt om nu zonder regenval of irrigatie aan de rietwortels het noodige water te verschaffen om het riet levend en frisch te houden.

Wanneer het riet ten slotte rijp is geworden, hetgeen, al naar gelang van de weersgesteldheid, den aard van den grond en de rietsoort van 11 tot 14 maanden na het planten intreedt, wordt het geoogst en daarbij tot den wortel toe uitgegraven. Een tweede snit, zooals men dien in de meeste rietsuikerproduceerende landen kent en die daar soms de meest winstgevende is, wordt, zooals reeds werd opgemerkt, op Java zeer zelden toegepast, doch men oogst er ieder jaar al het in het jaar te voren aangeplante riet en houdt bijna niets voor een volgenden oogst over. De reden hiervan is, dat de tweede en verdere snitten op Java zoo veel minder product opleveren, dat het door de zware grondhuren en de zeer geringe hoeveelheid beschikbaren bouwgrond het voordeeligst is uit het kleine oppervlak aan grond, die aan de suikerondernemingen ter beschikking staat, zooveel mogelijk riet en dan suiker te winnen, terwijl bovendien de werkkrachten op Java zoo overvloedig en goedkoop zijn, dat het zeer goed loonend wordt, de meerdere aan het steeds opnieuw planten verbonden werkzaamheden te bekostigen. In tegenstelling met de meeste andere rietbouwende koloniën, waar de grond overvloedig en goedkoop is en de werkkrachten schaarsch en duur zijn, heeft Java met zijn 30 millioen inwoners zijn grond zelf ten zeerste noodig voor de teelt van voedingsgewassen en daardoor is de voor den rietbouw beschikbare grond duur en in oppervlakte zeer beperkt. Aan den anderen kant verschaft juist deze talrijke bevolking een uitgebreid aanbod van goedkoope en ter plaats aanwezige werk-

krachten, waardoor het eerstgenoemde nadeel weer grootendeels wordt opgeheven.

In het onderstaande staatje vindt men de gemiddelde rietproductie in kilogrammen per hectare en in pikols per bouw voor de verschillende residentiën voor het jaar 1915 opgegeven, waarbij ter vergelijking ook die voor enkele andere jaren zijn bijgevoegd.

RESIDENTIE	1915		1912		1910		1908		1906		1904		1902	
	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.	Pik. per bouw.	K.G. per H.A.
Cheribon . . .	889	77370	1116	97126	990	86160	1064	92600	994	86509	886	77109	860	74846
Pekalongan . .	1005	87466	1304	113488	1156	100607	1234	107396	1104	96082	1109	96517	1071	93210
Kedoe en Banjoemas.	1217	105916	1366	118884	1112	96778	1362	118536	1172	102000	995	86596	1089	94777
Djokdja . . .	1225	106613	1233	107309	1163	101217	1341	116709	1142	99380	1112	96778	988	85986
Solo	1159	100869	1243	108179	1143	99476	1296	112792	1079	93906	1088	94689	898	78154
Semarang en Rembang.	1015	88336	1224	106526	1123	97735	1222	106352	1039	90425	1067	92862	858	74672
Madioen . . .	958	83375	1082	94167	1044	90860	1145	99650	996	86683	924	80416	782	68058
Kediri	1108	96430	1186	103218	1138	99041	1302	113314	1202	104611	1203	104699	961	83637
Soerabaja. . .	1139	99128	1212	105481	1157	100695	1172	102000	1077	93732	1137	98954	921	80155
Pasoeroean . .	1076	93645	1128	98171	1117	97213	1143	99476	1093	95125	1095	92166	835	72671
Besoeki. . . .	1154	100434	1098	95560	1123	97735	1182	102870	1072	93297	1106	96256	942	81983
Gemiddeld . .	1096	95386	1198	104263	1126	97997	1213	105568	1094	95212	1089	94777	922	80242

III. Suikerfabrikatie.

Het op het veld gesneden en uitgedolven suikerriet wordt onmiddellijk na het snijden van den groenen top met bladeren en van de wortels en aanhangende stukken aarde ontdaan, in bossen gebonden en met ossenkarren of in den laatsten tijd zeer veelvuldig met door trekvee of locomotieven getrokken railwagens naar de fabriek gebracht. Men tracht zooveel mogelijk iederen dag juist zooveel riet te snijden als den zelfden en volgenden dag vermalen kan worden, ten einde te zorgen, dat het riet niet te lang na gesneden te zijn moet blijven liggen, alvorens te worden vermalen. De ondervinding en het chemische onderzoek hebben namelijk geleerd, dat in het vochtige, heete klimaat

van Java suikerriet reeds vrij spoedig, nadat het gesneden is, in gehalte en zuiverheid achteruit gaat, zoodat een spoedige verwerking noodig is om suikerverlies te voorkomen.

Het suikersap wordt uit het riet gewonnen door het laatstgenoemde in zware ijzeren of stalen molens uit te persen.

De meest voorkomende molen bestaat uit drie cylinders, waarvan er twee op dezelfde hoogte in gelijke richting draaien en de derde zich daarboven bevindt en in tegengestelde richting draait Het riet wordt door middel van een carrier tusschen den bovensten en den



Fig. 45. Riettransport per kar.

voorsten cylinder geschoven, wordt door de draaiende beweging van deze rollen gegrepen, oppervlakkig geperst en over een geleideplaat, den ampasstooter, tusschen den boven- en achtersten cylinder gevoerd, waar de zwaarste persing plaats grijpt en het sap uit het riet uitgeperst, wordt. Door de draaiende beweging van de cylinders wordt het uitgeperste riet, ampas genaamd, uit den molen geworpen, terwijl het sap langs de cylinders in een ondiepen ijzeren bak valt, die zich onder

den molen bevindt en die om de medegekomen stukken riet en blad tegen te houden, met een grove zeefplaat is bedekt

De ruimte, die tusschen den topcylinder en de beide andere cylinders opengelaten wordt, wordt door den machinist met zorg berekend en geajusteerd, terwijl tevens de juiste plaatsing van den ampasstooter voor een richtigen gang van de sapextractie van groot belang is.

Hoe sterk men de ampas ook zou persen, toch is het onmogelijk alle sap te extraheeren, zoodat de ampas, die den molen verlaat, steeds een meerdere of mindere hoeveelheid sap en dus ook suiker bevat,



Fig. 46. Met riet beladen railwagen.

die daarin verloren gaat. Ten einde die zooveel mogelijk te winnen, wordt de uit den eersten molen komende ampas met water besproeid om het daarin aanwezige sap te verdunnen; daarna passeert deze door een tweeden molen, die het verdunde sap weder uitperst en deze besproeiing en persing wordt nog eens herhaald, zoodat in de meeste gevallen het riet drie malen geperst en de ampas na den eersten en na den tweeden molen met water besproeid wordt. De zoo droog mogelijk geperste ampas bevat, ten slotte een zoo suikerarm sap,

als bereikbaar is, hetgeen het suikerverlies in dat afvalproduct tot de kleinste afmetingen terugbrengt. Het op de ampas gebrachte water verdunt het sap en moet later bij de suikerbereiding weer verdampt worden, hetgeen tijd en brandstof kost. Om de hoeveelheid water tweemaal dienst te laten doen of om met minder water hetzelfde effect te bereiken, giet men al het uit den laatsten molen komende verdunde sap op de ampas tusschen den eersten en den tweeden molen en besproeit alleen de ampas, die uit den tweeden molen komt, met water. Het sap van den eersten en den tweeden molen gaat in zijn geheel



Fig. 47. Moleninstallatie.

ter verwerking naar de fabriek en het verdunde sap uit den derden giet men, gelijk gezegd is, op de ampas vóór den tweeden molen. Het wordt daarin opgezogen, vermengt zich met het nog daarin aanwezige onverdunde rietsap, verdunt het en wordt door den tweeden molen weer gedeeltelijk uitgeperst. De nu uit dezen molen komende ampas wordt met water bespoten, dit verdunt het in de ampas achtergebleven sap nog meer en dat verdunde sap wordt in den

laatsten molen weder, zoo ver het kan, uitgeperst. De droge ampas wordt naar de ovens gebracht en dient daar, zooals zij is, zonder nog eerst gedroogd behoeven te worden als brandstof. Bij een rationeel ingerichte fabrikatie kan de ampas met het droge rietblad geheel in de behoefte aan brandstof voorzien en alleen in enkele gevallen is het noodig ook nog met brandhout te stoken.

Om het werk van de molens te verlichten of om met dezelfde sterkte van de molens in denzelfden tijd meer riet te vermalen en eindelijk om het riet zoodanig te prepareeren, dat het onmiddellijk na den eersten molen voor bevochtiging en doordringing met het daarop gegoten water of laatste molensap vatbaar is, zijn in de meeste fabrieken voorbereidende werktuigen in gebruik, die het riet eene voorbewerking doen ondergaan, alvorens het in de molens te persen.

Het daartoe algemeen in gebruik zijnde toestel, de „crusher", bestaat in hoofdzaak uit een paar cylinders met V-vormige tanden, welke cylinders zoo dicht bijeen geplaatst zijn, dat het daar tusschen passeerende riet gekneusd wordt en daardoor gemakkelijk in den eersten molen tot een aaneengesloten, sponsachtige, goed water opzuigende ampas wordt geperst.

Een molensysteem, zooals dit nagenoeg overal aangetroffen wordt, bestaat dus uit een langen carrier, die de van de rail- of ossenwagens afgenomen bossen riet naar de molens voert, een crusher, die het voorbewerkt en drie of vier molens, ieder van drie cylinders, welke door ampascarriers verbonden zijn. Tusschen de eersten en tweeden molen heeft men imbibitie met naperssap, tusschen den tweeden en derden met warm water, terwijl de ampas uit den laatsten molen op een carrier valt, welke haar naar de vuren brengt. De geheele beweging loopt onafgebroken door, zoodat het riet in een voortdurenden stroom de fabriek binnen komt en binnen enkele minuten in sap en uitgeperste ampas gescheiden wordt.

De hoeveelheid sap, welke men uit het riet perst, hangt van de sterkte en de goede stelling van de molens, van de hoeveelheid vezelstof, dus van het sapgehalte van het riet en van de hoeveelheid aangevoerd imbibitie water af. Bij een drievoudige persing in behoorlijke molens van met behulp van een crusher voorbewerkt riet, bij een vezelstofgehalte van 11—12 % in het riet en bij eene imbibitie van 15—18 %, op 100 deelen uitgeperst sap kunnen wij rekenen, 81

deelen onverdund gedacht sap van 100 deelen riet te winnen, dus $81 + \frac{15 \times 81}{100} = 93,15$ deelen verdund sap of 92,5 % van het totale sap- of suikergehalte. De daarbij overblijvende ampas bevat dooreen genomen 4.0 % suiker, 47.5 % water en 46.5 % vezelstof. Bij een vezelstofgehalte van het riet à 11 %, komen deze cijfers overeen met een verlies aan suiker op 100 riet van 1.07 deelen en bij een vezelstofcijfer van 12 % in riet met 1.16 deelen.

Het rietsap, dat uit de molens komt, is een troebele, door bijgemengde lucht schuimende vloeistof, wier kleur, al naar gelang van de kleur van het vermalen riet, tusschen lichtgrijs en donkergroen afwisselt. In oplossing bevat het alle oplosbare stoffen van het riet, dus suiker, glucose, zouten, organische zuren en in zwevenden toestand, behalve de reeds genoemde lucht ook nog fijne deelen ampas, rietwas, klei of zand, kleurstof, eiwitstof en gomachtige stoffen. Het reageert zuur en is door het gehalte van gom- en eiwitachtige stof eene glibberige vloeistof, die zich niet filtreeren laat en waaruit de zwevende deelen dus niet door filtratie kunnen worden afgescheiden, alleen verwijdert men, alvorens het sap te verwerken, de grove stukken ampas uit het sap, door het door grove koperen zeven te laten stroomen.

Deze glibberige consistentie en slechte verwerkbaarheid verdwijnen plotseling wanneer het rietsap met kalk wordt gemengd, waarbij dan een zwaar, vlokkig neerslag van phosphoszure kalk, gecoaguleerd eiwit en neergeslagen gomachtige stof ontstaat, dat de drijvende deeltjes ampas en rietwas, de zwevende klei en zanddeelen insluit en medeneemt, zoodat het ruwe sap zich scheidt in een dikke, donkerkleurige laag bezinksel en een heldere, lichtgele, dunvloeibare vloeistof. In de meeste gevallen bewerkstelligt men deze zuivering door bij het ruwe sap 0.3—0.5 % kalkmelk van 15° Beaumé te voegen en dit mengsel snel tot het kookpunt te verhitten of het zelfs eenige minuten flink te koken. Daarna laat men het sap eenigen tijd rustig bezinken, hevelt het heldere bovenstaande vocht af en perst de bezonken schuimlaag in filterpersen of in filterzakken terdege uit, zoodat nagenoeg al het sap daaruit verkregen wordt. In andere gevallen wordt het gekalkte sap, voordat men het verwarmt, aan den invloed van zwaveligzuurdampen blootgesteld, waardoor vooreerst eene betere en snellere bezinking wordt teweeggebracht en verder een lichtkleuriger,

helderder en dunner vloeibaar sap wordt verkregen. De eerstgenoemde werkwijze draagt den naam van *defecatie*, de tweede die van *sulfitatie* en in de derde plaats wordt op enkele fabrieken in plaats van deze beide een andere sapzuiveringsmethode toegepast, die *carbonatatie*

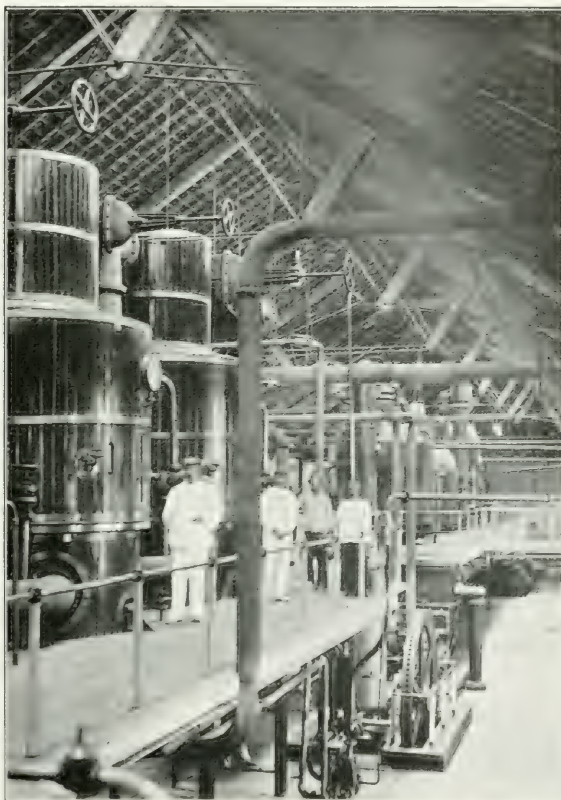


Fig. 48. Verdamp- en kookstation.

genoemd wordt. Hierbij bedeelt men het sap met een groote overmaat kalk, soms wel tot 7 à 10 % kalkmelk van 15° Beaumé toe, en neutraliseert de overmaat kalk door middel van een stroom koolzuur bij niet te

hooge temperatuur. Wanneer het punt van neutraliteit bijna bereikt is en het gevormde neerslag goed bezinkt, dan filtreert men al het sap door filterpersen en neutraliseert daarop het gefiltreerde sap volledig met koolzuur of met zwaveligzuur of met beide achtereenvolgens, waarna het gekookt en wederom gefiltreerd wordt. Daar bij de carbonatatie al het sap door doeken wordt gefiltreerd en zoowel bij de defecatie als bij de sulfitatie de hoofdmassa van het sap ongefiltreerd wordt afgeheveld en slechts een deel wordt gefiltreerd, geeft de carbonatatie helderder en doorschijnender sappen dan de andere sapzuiveringsmethoden en is daarom voor de fabrikatie van witte suiker aan te bevelen. Het mag echter niet onvermeld blijven, dat de bezinking van het sap bij de sulfitatie ook zoodanig bevorderd wordt, dat, ook al wordt het niet gefiltreerd, zijne helderheid zoo groot is, dat het zich eveneens zonder bezwaar tot witte suiker laat verwerken.

Het op de eene of de andere van de hier geschetste methoden gezuiverde en geklaarde sap wordt hierop tot een dikke stroop van ongeveer 50 % vaste stofgehalte ingedampt, welke vloeistof den naam van „diksap" draagt. Men volbrengt deze indamping bij zoo laag mogelijke temperatuur onder luchtverdunning in eene reeks van met elkander in verbinding staande pannen, die te zamen den naam van verdampinstallatie à triple of quaduple effet dragen, al naar gelang van het aantal lichamen, waaruit zij bestaat.

Het toestel wordt gevormd door drie of vier verdamplichamen, die elk door tusschenschotten in een sap- en een stoomruimte zijn verdeeld, zoodanig met elkander te verbinden, dat de sapruimte van elk voorgaand lichaam met de stoomruimte van ieder volgend in verbinding staat. In de stoomruimte van het eerste lichaam, waarin het sap wordt binnengelaten, laat men stoom toe, die het sap aan het koken brengt en dus water doet verdampen; de hier ontstaande waterdamp gaat door een wijde buis naar de stoomruimte van het tweede lichaam, brengt daar ook het sap, dat, gelijk we zullen zien, onder luchtverdunning staat en dus bij lagere temperatuur kookt, aan het koken en zoo gaat dat door, zoodat de damp van ieder voorgaand lichaam het sap in ieder volgend aan de kook houdt. De sapruimte van het laatste lichaam is met een luchtpomp verbonden, die de laatste sapdampen wegzuigt en een luchtledig teweeg brengt, waardoor de kooktemperatuur daalt. Dientengevolge werkt dit sap-

reservoir als een condensor voor de dampen van het voorlaatste lichaam en brengt ook daarin een verminderden druk teweeg en dit gaat zoo door, totdat het eerste lichaam met een kleinen overdruk werkt. Het sap loopt door bijzondere pijpleidingen van het eerste naar het tweede lichaam en zoo vervolgens totdat het uit het laatste met de hoogste concentratie en de laagste temperatuur uitgepompt wordt. Deze verdamping met meervoudig effect heeft tot resultaat, dat dezelfde stoom drie tot vier malen voor de verdamping dienen kan en dat het sap zoo

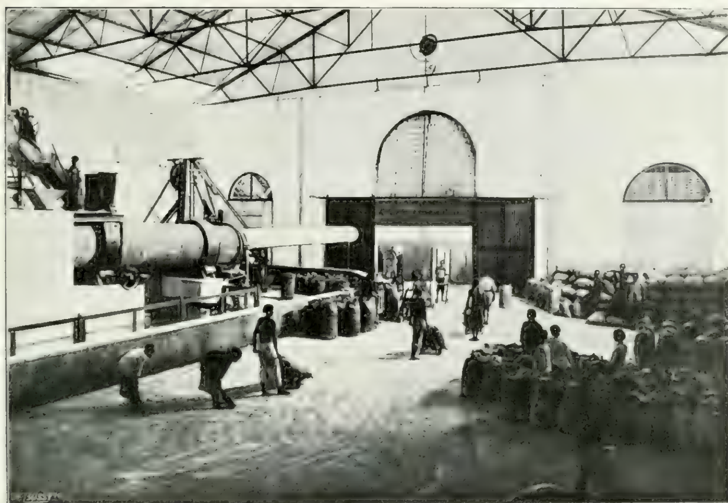
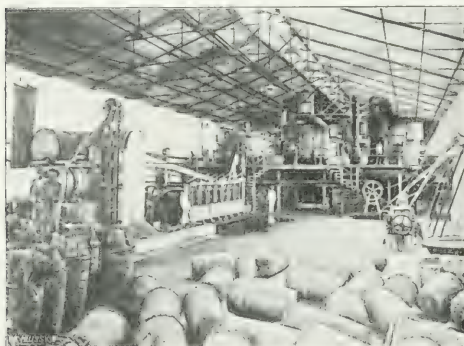


Fig. 49. Suikerverpakking in zakken.

snel mogelijk bij zoo laag mogelijke temperatuur geconcentreerd wordt, hetgeen ontleding en donkerkleuring tegengaat.

Het diksap, dat men uit de verdampinstallatie pompt, wordt eerst nog eens door filtratie of bezinking gezuiverd of soms nog met behulp van zwaveligzuurgas gebleekt en dan in de kookpannen ingekookt. Dit zijn groote pannen, die door middel van stoom verwarmd worden en waaruit, om dezelfde reden als wij bij de verdamping aangegeven hebben, de dampen door middel van een luchtpomp worden weggezogen. Het sap wordt nu daarin bij een temperatuur van ongeveer 60° C.

en een luchtledig van 720 m.M. zoover ingedampt, dat het niet meer alle daarin aanwezige suiker in oplossing kan houden. Hetgeen boven de met de oplosbaarheid in het overgebleven water overeenkomende hoeveelheid aan suiker aanwezig is, kristalliseert uit en door steeds diksap bij te laten vloeien en water te verdampen, groeien de kristallen aan en de massa wordt dikker en dikker, zoodat ten slotte het sap veranderd is in een stijve massa van suikerkristallen, die door een taaie, stroperige vloeistof, welke benevens een deel van de suiker alle niet-suikerstoffen uit het sap in oplossing bevat, omgeven is. Men laat die massa uit de kookpan in koeltroggen vallen, waarin zij in langzame beweging wordt gehouden en daarin tot de gewone temperatuur afkoelt. Ten slotte worden kristallen en stroop gescheiden en dit geschiedt in de centrifuges. Dit zijn platte, cylindervormige trommels, die van boven open en van onderen gesloten zijn, doorboorde wanden hebben en met groote snelheid ronddraaien. Hierin wordt het kooksel gebracht en door de middelpuntvliedingskracht tegen de doorboorde wanden geslingerd, zoodat de stroop door de gaten gaat en de kristallen achter blijven. Men wascht die, nadat de stroop afgeslingerd is, met een weinig water na, neemt de kristallen uit den trommel, droogt ze in een ronddraaienden cylinder, waardoor een stroom heete, droge lucht geblazen of gezogen wordt, zeeft ze en verpakt ze in zakken of manden. De stroop wordt nog eens ingekookt, hetzij voor zich alleen of met een nieuwen voorraad diksap en levert de naproducten, terwijl zij ten slotte zoo arm aan suiker geworden is, dat zij bij verder indampen geen kristallen meer afgeeft en dan als uitgeputte melasse uit het bedrijf wordt verwijderd.



No. 50. Verpakking van suiker in manden.

Gedurende den geheelen gang van de fabrikatie wordt zoowel het riet als de afvalstoffen, producten en stropen steeds geregeld onderzocht om steeds nauwkeurig te kunnen nagaan

hoeveel suiker er in de grondstof binnenkomt, hoeveel er op bepaalbare wijze verloren wordt, hoeveel er in de producten wordt afgeleverd en hoeveel er op onbepaalbare wijze verloren is gegaan. Dit alles geschiedt met het doel om de verliezen zoo gering mogelijk te doen worden en om uit de grondstof zooveel mogelijk aan product van de beste kwaliteit te winnen.

In hoeverre men daarin geslaagd is, kan uit het volgende staatje blijken, waarin de percentages gewonnen en verloren saccharose op een zeer groot aantal Java-fabrieken zijn vermeld en waaruit een verblijdende daling in het percentage totaal verloren saccharose in den loop der jaren op te maken valt.

JAAR	Saccharose op 100 riet.	Saccharose in sap gewonnen op 100 riet.	Saccharose in sap gewonnen op 100 S. in riet.	Saccharose gewonnen op 100			Saccharose verloren op 100 riet in			
				Riet.	Saccharose in riet.	Saccharose in sap.	Ampas.	Filterpers-koeken.	Melasse en onbekend.	TOTAAL
1899	13.99	12.63	90.3	11.27	80.58	89.23	1.36	0.10	1.26	2.72
1900	12.26	11.04	90.1	9.62	78.53	87.15	1.22	0.10	1.32	2.64
1901	12.68	11.44	90.2	10.21	80.51	89.25	1.24	0.09	1.14	2.47
1902	13.43	12.22	91.0	—	—	—	1.21	0.09	—	—
1903	12.40	11.23	90.6	9.94	81.07	89.58	1.17	0.09	1.08	2.35
1904	13.04	11.92	91.4	10.77	82.58	90.35	1.12	0.10	1.05	2.27
1905	12.66	11.54	91.2	10.33	81.69	89.51	1.12	0.09	1.12	2.33
1906	12.38	11.26	90.9	9.98	80.64	88.74	1.13	0.09	1.18	2.40
1907	13.11	11.96	91.2	10.75	82.00	89.91	1.15	0.10	1.11	2.36
1908	12.30	11.19	91.0	10.06	81.73	89.63	1.11	0.09	1.05	2.25
1909	12.16	11.07	90.7	10.00	82.21	88.38	1.09	0.10	1.08	2.27
1910	12.54	11.43	91.2	10.23	81.82	89.76	1.11	0.10	1.07	2.28
1911	12.71	11.52	90.6	10.38	81.67	90.10	1.19	0.10	1.04	2.33
1912	12.35	11.21	90.8	9.80	79.35	87.42	1.14	0.10	1.31	2.55
1913	12.54	11.38	90.8	9.75	77.75	85.77	1.16	0.11	1.52	2.79
1914	11.91	10 77	90.4	9.33	78.34	86.63	1.14	0.13	1.31	2.58
1915	11.63	10.69	90.2	9.18	79.20	86.4	0.94	0.12	1.39	2.45

De suikerproductie, het rendement op 100 riet en het aantal suikerfabrieken van iedere residentie, gedurende eenige jaren van den laatsten tijd, de eerstgenoemde zoowel in pikols per bouw als in kilogrammen per hectare uitgedrukt, is in nevenstaande tabel te zamen gebracht.

RESIDENTIE	1915				1912				1910			
	Aantal fabrieken.	Verkregen suiker.		Rendement op 100 riet.	Aantal fabrieken.	Verkregen suiker.		Rendement op 100 riet.	Aantal fabrieken.	Verkregen suiker.		Rendement op 100 riet.
		Pik. per bouw.	K.G. per hectare.			Pik. per bouw.	K.G. per hectare.			Pik. per bouw.	K.G. per hectare.	
Cheribon	12	82.5	7185	9.29	12	113.2	9848	10.14	12	111.8	9725	11.20
Pekalongan	18	88.2	7675	8.78	15	123.6	10756	9.48	15	127.2	11075	11.00
Kedoe en Banjoemas	8	96.6	8409	7.94	7	126.7	11031	9.28	6	117.6	10235	10.57
Djokdja.	17	121.0	10530	9.88	18	127.4	11087	10.33	18	116.1	10165	10.04
Solo	15	110.9	9652	9.57	16	121.9	10613	9.81	16	115.0	10008	10 06
Semarang en Rembang . . .	13	98.5	8572	9.70	12	128.8	10983	10.53	12	123.5	10744	11.0
Madioen	6	97.0	8445	10.13	6	101.1	8798	9.34	6	114.8	9996	11.00
Kediri	22	95.4	8303	8.61	20	110.5	9617	9.32	19	108.8	9465	0.55
Soerabaja	36	108.1	9411	9.49	38	118.2	10287	9.75	38	120 6	10496	10.42
Pasoeroean	29	95.3	8294	8.86	29	100.3	8729	8.88	29	111.1	9673	0.05
Besoeki.	10	104.8	9117	9.08	11	106.7	9287	9.71	11	113.5	9873	0.21
Gemiddeld en totaal . .	186	100.3	8729	9.15	184	115.2	10026	9.63	182	116.3	10121	10.33

De productie van de suiker was in 1915 over de fabrieken als volgt verdeeld:

1	produceerde boven	400.000	pikols.
3	produceerden van	250.000—300.000	„
11	„ „	200.000—250.000	„
25	„ „	150.000 – 200.000	„
66	„ „	100.000—150.000	„
68	„ „	50.000 – 100.000	„
12	„ beneden	50.000	„

186 fabrieken produceerden te zamen 21.357.840 pikol of 1.319.087 ton.

IV. Soorten van suiker, die op Java worden bereid.

De soorten van suiker, die men op Java bereidt, zijn de volgende:

Superieure Suiker. Een zoo wit mogelijke gekristalliseerde suiker, die lichter is dan No. 25 van den Hollandschen Standaard[1]).

[1]) De Hollandsche Standaard bestaat uit eene reeks monsters suiker, gaande van eene donkere kleur No. 8 tot nagenoeg witte suiker No. 25; om de twee jaar worden door twee makelaarsfirma's in Nederland, onder het toezicht van de Nederlandsche

1908				1906				1904				1902		
Verkregen suiker		Rendement op 100 riet	Aantal fabrieken	Verkregen suiker		Rendement op 100 riet	Aantal fabrieken	Verkregen suiker		Rendement op 100 riet	Aantal fabrieken	Verkregen suiker		Rendement op 100 riet
Pik. per bouw.	K.G. per hectare.			Pik. per bouw.	K.G. per hectare.			Pik. per bouw.	K.G. per hectare.			Pik. per bouw.	K.G. per hectare.	
113.6	9887	10.67	12	105.1	9566	10.58	12	105.0	9142	11.86	13	94.7	8246	11.01
134.7	11723	10.91	15	117.4	11257	10.63	15	130.6	11371	11.78	15	122.4	10653	11.42
136.6	11888	10.03	5	115.8	9469	9.88	5	106.6	9282	10.72	5	117.3	10209	10.75
141.4	12289	10.53	16	119.5	10530	10.46	15	122.4	10652	11.01	14	106.7	9282	10.79
126.5	11009	9.76	15	106.6	9508	9.87	15	112.7	9808	10.36	16	99.6	8668	11.12
132.4	11527	10.83	12	110.3	9621	10.61	14	123.7	10761	11.58	14	98.3	8559	11.47
122.5	10700	10.70	6	112.2	10017	11.26	6	119.8	9764	12.14	6	88.2	7672	11.27
116.9	10178	8.98	18	107.1	9460	8.91	17	120.1	10422	9.95	17	97.7	8503	10.15
114.9	9994	9.80	39	108.6	10065	10.09	39	110.5	9617	10.56	39	98.8	8599	10.71
112.0	9748	9.80	29	108.5	9613	9.93	29	103.6	9643	10.46	27	86.2	7537	10.38
111.4	9700	9.43	11	98.8	8577	9.21	12	100.8	9021	9.37	12	94.8	8255	9.97
121.3	10557	10.00	178	104.8	9856	10.04	179	117.0	10102	10.74	178	99.3	8647	10.77

Hoofdsuiker No. 18 en hooger. Zeer lichtkleurige gekristalliseerde suiker, wier kleur overeenkomt met de genoemde nummers van den Hollandschen Standaard.

Beide soorten worden zonder opgave van gehalte volgens monster verkocht.

Hoofdsuiker No. 16/20 ook wel genaamd Europeesch assortiment. Eene lichtkleurige, gekristalliseerde suiker in de kleur overeenkomende met die van de monsters van den Hollandschen Standaard van 16—20. Zij moet minstens 98 % saccharose bevatten.

Hoofdsuiker No. 12/14 of zoogenaamde *Muscovado*, ook wel genaamd *Amerikaansch assortiment of refining crystals.* Een vochtige, donkerkleurige, goed gekristalliseerde suiker, in kleur overeenkomende

Handel-Maatschappij de kleurtypen vastgesteld en deze in gesloten en verzegelde fleschjes in gesloten kistjes naar alle suikerfabrieken en kantoren verzonden.

Deze typen dienen tot grondslag voor de bepaling van het invoerrecht in verschillende landen en om die reden is het voor suikerexporteurs van veel belang, dat de aan hen te leveren suiker een bepaalde kleur vertoont, ten einde niet genoodzaakt te zijn bij invoer in die landen een hooger invoerrecht te betalen, dan waarop zij bij hunne calculatiën gerekend hebben.

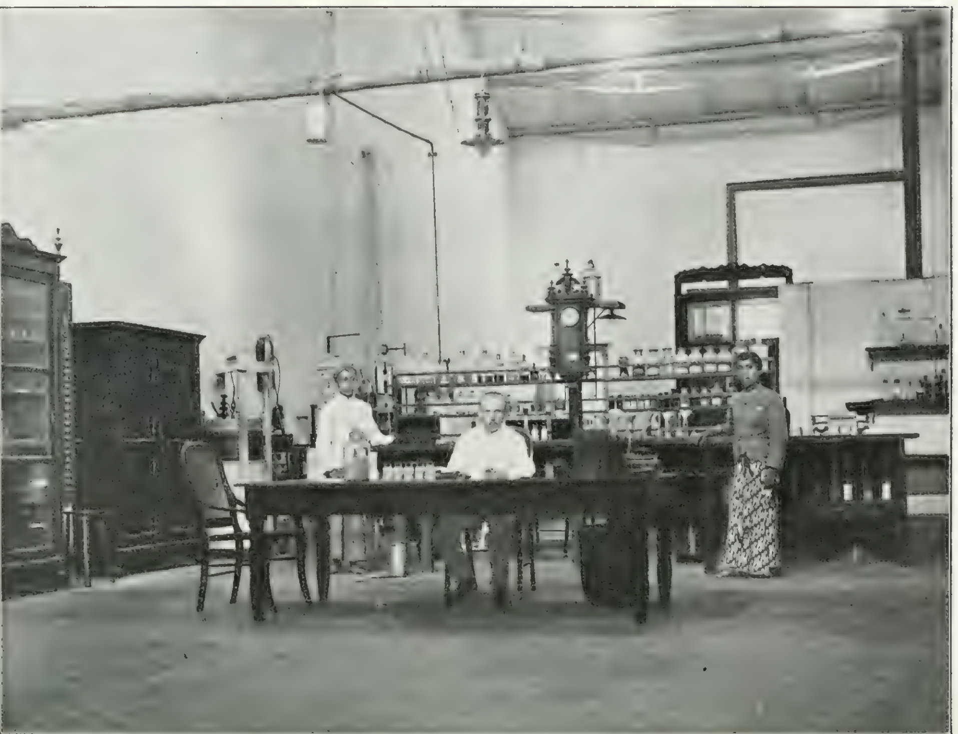


Fig. 51. Laboratorium op een Suikerfabriek.

met No. 12—14 van den Hollandschen Standaard. De suiker moet minstens 96.5 % saccharose bevatten.

Superieure Stroopsuiker. Eene fijngreinige witte suiker, die op monster verkocht wordt, zonder dat zij aan een bepaald gehalte behoeft te voldoen.

Stroopsuiker No. 14. Eene donkerkleurige, fijngreinige suiker, die niet een bepaald saccharosegehalte behoeft te bezitten.

Melassesuiker No. 8 en hooger. Een donkerkleurige suiker, waarvan de kleur overeenkomt met de nummers van den Hollandschen Standaard 8—10. Zij wordt uit diksap met bijgevoegde stroop bereid en op monster verkocht, zonder dat zij aan een behaalde polarisatie behoeft te voldoen.

Gecentrifugeerde Zaksuiker. Een donkere stroopsuiker in kleur overeenkomende met No. 8 van den Hollandschen Standaard. De kristallen zijn kleverig en aan elkander geplakt, er wordt wel geen bepaalde polarisatie van verlangd, maar men verwacht er ongeveer 80 percent saccharose in. Zij moet aan den eisch voldoen van goede verhandelbare kwaliteit te zijn.

Zaksuiker. Kleverige massa van fijne kristallen die door uitstroping van de meest onzuivere kooksels in zakken van gevlochten palmbladeren verkregen is. Zij wordt niet op polarisatie verkocht, doch de eisch luidt, dat zij van goede, verhandelbare kwaliteit moet zijn, terwijl men er een saccharosegehalte van 72—75 verwacht.

Verharde Melasse. Tot een vast lichaam ingedampte eindmelasse.

De analyses van eenige van die suikers volgen hier:

ASSORTIMENT.	Polarisatie.	Reduceerende suiker.	Asch.	Water.	Niet bepaald.	Rendement [1]).
Superieure suiker	99.6	0.05	0.02	0.06	0.37	—
Witte suiker No. 20.	99.4	0.10	0.02	0.18	0.30	—
Europeesch assortiment No. 18 . . .	98.8	0.30	0.13	0.31	0.46	97.85
,, ,, ,, 16 . . .	98.2	0.50	0.13	0.51	0.66	97.05
Amerikaansch assortiment No. 13. .	97.5	0.96	0.18	0.79	0.57	95.64
,, ,, ,, 11. .	96.8	1.09	0.44	0.80	0.87	93.51
Superieure stroopsuiker	99.0	0.20	0.13	0.20	0.47	98.15

[1]) Het rendement wordt gevonden door van het cijfer voor de polarisatie 5 maal dat voor de asch en éénmaal dat voor de reduceerende suiker af te trekken.

ASSORTIMENT.	Polarisatie.	Reduceerende suiker.	Asch.	Water.	Niet bepaald.	Rendement [1]).
Stroopsuiker No. 18	97.2	1.01	0.38	0.82	0.59	94.29
„ „ 14	95.5	1.40	0.95	1.24	0.99	89.35
„ „ 12	94.0	1.78	1.11	1.60	1.51	86.67
Goela-merah	94.7	1.83	0.58	1.60	1.29	89.97
Gecentrifugeerde zaksuiker	32.4	5.81	2.27	5.37	4.15	65.24
Zaksuiker.	71.6	7.14	3.81	6.30	11.15	45.41
Verharde melasse	40.4	25.10	9.20	0.20	25.10	—

In den laatsten tijd heeft de soort van suiker, die op Java wordt geproduceerd, groote veranderingen ondergaan. In de jaren tusschen 1894 en 1902 werd zij bijna uitsluitend in assortiment No. 11 – 14 muscovado en slechts voor 5—8 % in zaksuiker afgeleverd. De stroopsuiker werd opgesmolten en tot muscovado verwerkt, terwijl slechts enkele fabrieken witte suiker voor directe consumptie bereidden.

Na het jaar 1902, toen door de groote uitbreiding van de Cuba suikerindustrie Java de Amerikaansche markt begon te verliezen en meer op de Britsch-Indische en Chineesche markt was aangewezen, werd er steeds meer witte hoofd- en stroopsuiker gemaakt, zoodat de som van die twee soorten in het jaar 1916 ongeveer de helft van de geheele productie uitmaakte. De stroopsuiker, voor welke voorheen geen markt bestond, kon, nu zij in lichte kleurèn afgeleverd werd, koopers vinden en werd zoo ruim betaald en was zoo gezocht, dat in het jaar 1906 ruim 7 % van de geheele productie in genoemd assortiment werd verkocht. Wel trad er later eene reactie in, waardoor het percentage van stroopsuiker daalde; maar het bedraagt nog steeds eenige procenten van den uitvoer. De zaksuiker maakte tot in het jaar 1898 ongeveer 8 % van de productie uit, totdat door de groote verbeteringen, welke toen in de fabricatie werden aangebracht, eene groote vermindering in de productie van dit minderwaardige bijproduct is gekomen, die nog steeds voortduurt en die natuurlijk eene vermeerdering van de hoeveelheid van het beter betaalde hoofdproduct ten gevolge heeft.

De verhouding van de verschillende assortimenten is gedurende de laatste 20 jaren als volgt geweest:

ASSORTIMENT	1897	1898	1899	1900	1901.	1902.	1903	1904.	1905.	1906.	1907	1908.	1909.	1910.	1911.	1912.	1913	1914.	1915.	1916.
Zaksuiker.	7.8	5.5	5.0	4.7	4.8	6.4	5.2	4.2	4.4	4.6	3.6	3.3	3.2	3.1	2.2	2.2	2.2	1.8	1.0	0.2
Melasse suiker.	—	—	—	—	—	0.2	0.1	—	—	0.3	0.1	0.1	—	—	1.7	2.4	6.4	5.8	6.7	1.3
10—13.	11.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.1	0.8	0.1	0.3	—
11—14.	36.0	65.4	16.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12—14.	14.6	13.1	67.2	81.8	81.2	76.1	71.8	75.8	74.2	60.2	56.8	50.2	40.5	31.8	27.0	26.2	20.0	15.7	14.1	10.5
13 en hooger	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6	—	—	—	—	—	—	—
14.	0.6	—	—	—	0.4	—	—	1.2	—	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	16.0	3.3	1.0	4.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—
15—17.	9.2	10.8	8.3	5.3	8.2	11.8	14.3	6.4	4.8	5.6	2.4	1.5	0.7	—	—	—	—	—	—	—
16.	1.7	0.5	0.2	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16 en hooger	—	—	—	1.1	2.5	1.1	3.5	5.3	5.5	14.0	13.5	13.1	24.8	30.2	33.4	29.9	30.0	32.3	34.9	36.8
16—17.	0.1	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 en hooger	—	—	—	0.2	0.4	0.9	0.8	1.1	1.4	2.3	1.4	0.8	0.4	—	—	—	—	—	—	—
18—19.	0.1	—	—	—	—	0.4	—	0.8	0.9	0.6	0.8	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—
19—20.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	—	0.6	0.8	0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—
20 en hooger	1.7	0.4	0.7	1.0	—	—	—	—	0.3	0.8	2.1	2.5	0.2	—	0.2	—	—	—	—	—
Superieur.	0.3	0.3	0.3	0.5	2.5	3.1	4.3	5.2	8.5	11.6	18.6	19.3	28.1	34.9	35.2	39.2	39.7	44.3	48.0	51.2
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

V. Productiekosten.

Het is duidelijk, dat waar de rietproductie per vlakte-eenheid sterk afwisselt en ook de kosten van de bewerkingen in de verschillende deelen des lands van elkander verschillen, er geen gemiddelde kostprijs voor het suikerriet kan worden aangenomen of berekend. Uit tal van jaarverslagen van suikerfabrieken kunnen we evenwel afleiden, dat de zuivere kostprijs van het te velde staande riet, dus zonder snij- of transportloon, maar inclusief de zelfkosten aan grondhuur, stekken, bewerking, bemesting, bewaking, salarissen en weekloonen enz., van 20 tot 26 cts. per pikol bedragen. Er komen natuurlijk wel hoogere of lagere cijfers voor, maar de meeste beschikbare gegevens over de oogsten van 1909 en 1910, bewegen zich tusschen deze grenswaarden.

In het Bijblad van het *Archief voor de Java Suiker-Industrie* 1908, 830, komt eene specificatie voor van de gemiddelde zelfkosten van riet op een der best beheerde ondernemingen op Java, die gemiddeld over de jaren 1901—1905 als volgt bedragen hebben:

Europeesch personeel	*f* 31.451	
Inlandsch personeel	„ 18.732	
Grondhuur	„ 42.186	
Bewerkingskosten	„ 183.967	
Bewakingskosten	„ 5.105	
Bemesting	„ 71.321	
Premie op het dooden van ongedierte	„ 6.168	
Desinfectie van stekken.	„ 849	
		f 358.779
Invoer van stekken	*f* 7.088	
Diversen	„ 2.003	
Stekkentuinen in de vlakte	„ 1.653	
		„ 10.744
Diverse kosten voor bruggen en wegen		„ 2.590
Bergbibittuinen		„ 56.705
		f 428.818

De gemiddelde beplante oppervlakte bedroeg in die jaren 1345 bouw, zoodat de totale kosten van het te velde staande gewas alleen

aan aanplant zonder berekening van rente, beheer en andere kosten of belastingen *f* 319 per bouw hebben bedragen of bij een rietproductie van 1300 pikol riet per bouw *f* 0.24^5 per pikol riet.

De kostprijs van de suiker hangt vooreerst af van den kostprijs en van het gehalte van het riet, verder van het assortiment suiker, dat men fabriceert, van den afstand, waarop de fabriek van de havenplaats gelegen is, van de meer of minder economische installatie van de fabriek en van meer dergelijke factoren.

Wat het verschil in kosten aangaat, dat door het verschil in assortiment wordt veroorzaakt, kan men zeggen, dat met inbegrip van het verminderde rendement de bereiding van superieure suiker *f* 0.60 en die van de suiker kleur No 16/18 *f* 0.30 per pikol meer kost dan die van de bruine suiker No. 11/14, hoewel ook deze cijfers volstrekt niet als vaststaande aangenomen mogen worden.

Mr. H. 's Jacob gaf in het jaar 1902 eene berekening van den kostprijs, die voor suiker No. 11—14 geëmballeerd, aan de deur van des koopers pakhuis in de havenplaats geleverd, inclusief alle kosten van rente en werkkapitaal, afschrijving op machinerieën, nieuwe aanschaffingen, winstaandeel aan personeel enz., doch exclusief rente en amortisatie van het stamkapitaal op *f* 5.50 per pikol komt, die als volgt kan worden gespecificeerd.

Personeel	*f* 0.50
Aanplant	„ 2.00
Rietaanvoer	„ 0.60
Brandstof	„ 0.07
Loonen	„ 0.14
Diverse benoodigdheden	„ 0.07
Verpakking	„ 0.16
Afvoer	„ 0.31
Onderhoud	„ 0.32
Diverse uitgaven	„ 0.17
Winsttantième aan personeel	„ 0.27
Nieuwe machines	„ 0.59
Rente	„ 0.30
	f 5.50

De kostprijs van de suiker van Amerikaansch assortiment, die volgens de berekening van Mr. 's Jacob was vastgesteld, bleef vrij wel op diezelfde hoogte tot aan het jaar 1910. In het algemeen stegen prijzen van grondhuur en benoodigdheden voor de fabrikatie benevens de arbeidsloonen op Java, zoodat er in het geheel meer werd uitgegeven dan voorheen, maar, aan den anderen kant, nam de productie van suiker per bouw ook toe, waardoor ten slotte de kostprijs per pikol suiker nagenoeg dezelfde bleef.

Dit veranderde echter in de jaren van 1912 tot 1915, toen in het algemeen de suikerproductie per bouw kleiner werd, terwijl alle prijzen, die voor grondhuur, bibitvoorziening, nieuwe machinerieën en benoodigdheden, zoomede voor loonen betaald moesten worden, buitengewoon sterk vermeerderden. Eene berekening voor het jaar 1913 leerde mij, dat men den kostprijs voor suiker van Amerikaansch assortiment op *f* 6.— per pikol kan aannemen, die voor Europeesch assortiment op *f* 6.40 en voor superieure suiker op *f* 6.75.

In de daarop volgende jaren zijn de prijzen door den oorlogstoestand zoodanig verhoogd en loopen zoo onregelmatig, dat wij er van moeten afzien voor zoo abnormale toestanden middencijfers op te geven.

VI. Plaats van bestemming van de Javasuiker.

De consumptie van de op Europeesche wijze gefabriceerde rietruiker is niet groot en bedraagt voor den geheelen Archipel ongeveer 100.000 ton per jaar. Dit schijnt niet veel voor eene bevolking van 40 millioen zielen, die op lekkernijen en zoetigheid verzot is, maar zooals wij hierachter zullen zien, wordt er in den geheelen Archipel, allerwege op kleine schaal suiker uit riet- en palmensap bereid, die grootendeels in de behoefte van de Inlandsche bevolking aan suiker voorziet.

Alleen Europeanen, Chineezen en voorname Inlanders nuttigen de op Europeesche wijze in de fabrieken geproduceerde suiker, terwijl ook nog een deel van dit product, na tot kandij omgekristalliseerd te zijn, door de Inlandsche bevolking wordt geconsumeerd.

Verreweg het grootste gedeelte van de Javasuiker wordt evenwel naar het buitenland uitgevoerd. In de jaren vóór 1884 werd vrij veel van die suiker naar Nederland gebracht, doch toen dat land zelf meer en meer beetwortelsuiker voortbracht en dus geen aanvoer uit de koloniën noodig had, verviel daarmede ook de reden, waarom rietsuiker verder in Nederland verwerkt zou worden en behalve enkele partijen in jaren van schaarschte aan beetwortelsuiker, is de Javasuiker niet meer in Nederland geraffineerd geworden.

Na het jaar 1880 werd veel Javasuiker naar Groot-Brittannië gezonden en sedert 1897 ook veel naar de Vereenigde Staten, maar toen deze zich langzamerhand meer en meer uit eigen koloniën en uit landen, met welke reciprociteitsverdragen gesloten waren, voorzagen, werd de uitvoer meer naar Hongkong gericht. Sedert het jaar 1903 zijn ook de uitvoeren van witte suiker naar Britsch-Indië en van bruine suiker naar Japan van groot belang geworden, maar aangezien laatstgenoemd land tegenwoordig zelf op het eiland Formosa een belangrijke suikerindustrie heeft gevestigd, is de uitvoer van Javasuiker naar Japan weder verminderd.

Doordat sedert het uitbreken van den oorlog in Augustus 1914 de uitvoer van Duitsche en Oostenrijksche suiker naar Groot-Brittannië is gestaakt, was dat land genoodzaakt uit alle oorden der wereld, die suiker beschikbaar hadden, dit artikel te koopen. Dientengevolge ziet men in de laatste jaren groote uitvoeren van Javasuiker naar het Vereenigde Koninkrijk, terwijl de vermindering van de Fransche suikerproductie door den oorlogstoestand ook groote aanvoeren van die suiker naar Frankrijk ten gevolge had.

De onderstaande statistiek geeft een goed beeld van de plaats van bestemming van de in de laatste tien jaren uit Java geëxporteerde suiker.

JAVASUIKER AFSCHEPINGEN VAN 1 MEI—30 APRIL[1].

NAAR	1906/07		1907/08		1908/09		1909/10	
	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons
Europa	277.473	17.754	471.179	28.483	63.662	3.932	453.111	27.983
Port Said v.o.	557.738	34.447	2.844.738	175.695	1.984.785	122.582	3.329.970	205.663
Delaware Breakw. v.o.	2.157.458	133.247	2.225.491	137.449	4.869.569	300.750	103.080	6.366
Vancouver v.o..	282.359	17.439	199.110	12.297	190.361	11.757	301.475	18.619
Azoren v.o.	163.249	10.082	129.681	8.009	—	—	—	—
Vereenigde Staten.	449.975	27.791	148.315	9.160	564.175	34.844	41.176	2.543
Hongkong	2.309.861	147.601	2.311.606	142.768	2.621.818	161.927	3.523.416	217.610
China	379.029	23.409	211.611	13.687	136.083	8.405	229.997	14.199
Japan	3.124.063	193.001	3.303.305	204.022	1.787.640	110.407	1.546.334	95.503
Britsch Indië.	2.427.550	149.929	5.169.130	319.251	5.057.601	312.662	6.320.739	390.376
Australië	654.165	40.402	90.587	5.595	456.060	28.167	1.317.831	81.391
Singapore en Penang	1.113.111	68.747	617.306	8.126	206.050	12.726	237.433	14.664
Diversen.	—	—	—	—	—	—	27.251	1.603
Totaal . . .	13.986.931	863.849	17.722.149	1.094.541	17.937.795	1.107.859	17.431.723	1.076.600

[1]) Hoofdsuiker, stroopsuiker, melassesuiker en gecentrifugeerde zaksuiker.

JAVASUIKER AFSCHEPINGEN VAN 1 MEI—30 APRIL.

NAAR	1910/11		1911/12		1912/13		1913/14		1914/15		1915/16	
	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons
Nederland	489.476	30.231	61.528	3.800	2.198	136	1.702	105	171	11	6.787	419
Engeland	624.414	38.565	1.158.840	71.575	202.553	12.510	3.205	204	9.076.832	560.596	3.864.937	238.703
Frankrijk	8.235	508	414.272	25.586	207.528	12.817	—	—	237.688	14.680	1.200.049	74.116
België	49.399	3.051	53.997	3.335	6.589	407	—	—	14.010	865	—	—
Suez	214.118	13.224	303.060	18.717	197.648	12.207	—	—	—	—	327.270	20.213
Port Said v.o. . .	2.818.151	174.052	7.340.062	453.887	1.686.604	104.167	—		1.007.279	62.211	663.280	40.066
Ver. Staten. . . .	228.153	14.091	—	—	86.900	5.367	—	—	—	—	—	—
Vancouver	392.304	24.229	601.774	37.166	571.649	35.306	96.554	5.963	—	—	—	—
San Francisco . .	108.705	6.714	130.736	8.074	—	—	—	—	—	—	—	—
Singapore	894.607	55.252	921.864	56.935	1.668.767	103.065	1.611.560	99.532	1.040.110	64.238	871.029	53.796
China	372.874	23.029	199.701	12.334	575.416	35.538	956.246	59.059	387.742	23.947	303.630	18.753
Hongkong	3.364.032	207.767	1.980.053	122.290	2.811.098	173.617	3.733.967	230.614	2.156.603	133.200	2.988.685	184.585
Japan	2.015.852	124.501	889.815	54.956	3.823.824	236.164	3.902.133	241.000	1.772.500	109.477	793.631	49.016
Britsch-Indië . . .	7.215.223	445.621	7.516.000	464.258	7.448.300	460.016	10.031.364	619.549	5.517.337	340.757	7.430.724	458.930
Australië.	346.034	21.371	287.326	17.745	1.493.827	92.261	344.997	21.307	113.879	7.033	751.171	46.393
Siam	—	—	22.136	1.367	12.226	759	72.075	4.451	80.024	4.942	154.661	9.552
Andere havens . .	7.241	447	199.140	12.299	1.798	111	1.417	88	192	12	—	—
Totaal . . .	19.148.818	1.182.653	22.090.300	1.364.324	20.796.995	1.284.449	20.755.310	1.281.872	21.404.547	1.321.969	10.355.863	1.105.442

Verder werden er in de jaren 1910/11—1915/16 de volgende hoeveelheden gezakte zaksuiker en vloeibare en verharde melasse verscheept.

NAAR	1910/11		1911/12		1912/13	
	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons
Engeland	180	11	—	—	—	—
Singapore.	15.194	939	2.294	142	18.037	1.114
China	142.288	8.788	27.161	1.677	30.049	1.856
Hongkong	465.173	28.730	312.014	19.271	665.380	41.095
Japan	11.431	706	18.977	1.172	193.855	11.973
Britsch-Indië	1.575.246	97.289	1.570.351	96.987	1.431.306	88.399
Australië	500	31	1.000	62	—	—
Siam	—	—	40.335	2.491	15.772	1.679
Andere havens . . .	—	—	—	—	37.277	2.304
Totaal . . .	2.210.012	136.494	1.972.132	121.802	2.403.121	148.420

NAAR	1913/14		1914/15		1915/16	
	Pikols	Tons	Pikols	Tons	Pikols	Tons
Engeland	909	56	—	—	—	—
Singapore.	19.312	1.193	25.760	1.591	7.034	434
China	127.867	7.897	253.859	15.679	158.884	9.813
Hongkong	689.649	42.594	544.293	33.616	524.616	32.401
Japan	166.657	10.293	25.251	1.560	4.126	255
Britsch-Indië	1.436.884	88.744	1.933.771	119.432	1.853.187	114.455
Australië	2.871	177	176.88	1.092	17.449	1.078
Siam	101.853	6.291	66.569	4.111	106.470	6.576
Andere havens . . .	100	6	—	—	—	—
Totaal . . .	2.546.102	157.250	2.867.191	177.081	2.671.766	165.012

Inlandsche wijze van Suikerbereiding.

Behalve de hiervoor geschetste, op Europeesche wijze gedreven suikerindustrie, kent men in Nederlandsch-Indië nog eene op Inlandsche manier gedrevene, die evenzeer van groot belang is, hoewel het onmogelijk is gebleken, de uitgebreidheid van deze nijverheid onder cijfers te brengen.

De hier bedoelde suiker stelt geen gekristalliseerd product voor, doch is het tot droog ingedampte sap van suikerriet of suikerpalmen, dat als bruine koekjes of platen allerwege op Java op de pasars wordt aangevoerd en verkocht.

Het gebruik van deze Inlandsche suiker, die meer geur bezit dan de kristalsuiker en uit dien hoofde veel aantrekkelijkheid voor de gebruikers heeft, is door hare algemeene verbreiding zeer groot, maar aangezien het product gewoonlijk zeer in het klein door de huisindustrie bereid wordt en in de meeste gevallen eveneens in het klein plaatselijk wordt verkocht, bestaat er geen vaste grondslag voor de schatting van de hoeveelheid Inlandsche suiker, die jaarlijks wordt voortgebracht.

De inlandsche suiker wordt van twee soorten van gewassen gewonnen, nl. van suikerriet en van palmboomen, zoodat de wijze van sapwinning natuurlijk verschilt, naar gelang van de plant, waaruit men het suikerhoudende sap verkrijgt. Heeft men dit eenmaal verkregen, dan is de wijze, waarop men het tot suiker verwerkt, voor sap van iedere herkomst gelijk.

I. Sapwinning uit Riet.

Het suikerriet wordt op de sawahs aangeplant en gewoonlijk besteedt de Inlander niet veel zorg aan dit gewas, waardoor een oogst van 500 pikol per bouw al een zeer hoog cijfer uitmaakt. In den regel

wordt het riet gesneden, voordat het zijne volle rijpheid heeft bereikt, hetgeen voor de fabrikatie van de Inlandsche suiker, waarbij de glucose in het product blijft, niet zoo nadeelig is, als dit bij de bereiding van kristalsuiker het geval zou zijn. Op sommige plaatsen, waar bibit voor de fabrieksaanplantingen gekweekt wordt, waarbij alleen de boveneinden worden verzonden, gebruikt men de achterblijvende ondereinden voor de suikerfabrikatie en daar deze de rijpste deelen van het riet uitmaken, leveren zij daartoe een uitstekend geschikte grondstof op.

De keuze van de toestellen, waarmede men uit deze grondstof het sap wint, hangt geheel van de te vermalen hoeveelheid af.

Is deze zeer klein, dan is het niet de moeite waard zich eene kostbare installatie aan te schaffen en de Inlandsche suikerfabrikant behelpt zich met een toestel, zooals in fig. 52 is afgebeeld. In een houten rek zijn twee ronde houten, die met handvatsels zijn voorzien, aangebracht. Het onderste is vast en het bovenste is beweegbaar en kan aan één der zijden om een pen draaien. Men houdt het riet met de eene hand tusschen de twee houten, beweegt het bovenste met de andere hand op en neer en schuift den rietstok, naarmate hij gekneusd en geplet wordt, verder. Het uitloopende sap wordt in een onder de dwarshouten aangebrachten aarden pot opgevangen. Dit primitieve werktuig komt zeer zelden voor en wordt alleen hier en daar gebezigd om de ondereinden van voor bibit geplant riet uit te persen.



Fig. 52.
Primitieve Javaansche handpers.

De meer gebruikelijke, door trekvee in beweging gebrachte molens zijn in fig. 53 en 54 afgebeeld. De eerstgenoemde stelt een kleine verplaatsbare molen voor, die telkens afgebroken en weder in een anderen te snijden riettuin opgesteld kan worden, terwijl fig. 54 een molen voor grooter bedrijf voorstelt, waar het toestel een vaste plaats heeft en daarentegen het riet per kar wordt aangebracht.

De eenvoudigste houten molen bestaat uit twee verticale cylinders van eene harde houtsoort, nl. walikoekoenhout, die 20—25 cM. middellijn



Fig. 53. Verplaatsbare Javaansche buffelmolen.

en 60—80 cM lengte bezitten. In elk van deze cylinders zijn op een onderlingen afstand van één vierde van de cylinderlengte twee rijen, ieder van vier tanden van kawoenghout aangebracht. Deze zijn zoodanig gerangschikt, dat een loodlijn, die uit het midden van de tusschenruimte tusschen twee tanden in de bovenste rij wordt neergelaten, juist in de as van een van de tanden in de onderste rij terechtkomt. De tanden komen in vorm met die van een tandrad overeen, zij zijn namelijk aan de punten afgerond en steken eenige centimeters buiten den omtrek van den cylinder uit. Vlak naast de tanden zijn in den cylinder gaten uitgebeiteld, die even diep zijn als de tanden uitsteken, zoodat deze in de gaten passen en de eene cylinder bij een ronddraaiende beweging ook den anderen in beweging brengt. De beide cylinders worden door middel van horizontale blokken stevig tegen elkander gedrukt, terwijl de blokken op hunne beurt met pennen en touwen aan in den grond gegraven stijlen verbonden zijn, ten einde aan de installatie de noodige stevigheid te verleenen.

Het onderste blok vormt een soort van waterdichten bak, die het uitgeperste sap opvangt en die met een gootje is voorzien, waaruit het sap in een aarden schotel geleid wordt. Ten einde de cylinders, den vereischten onderlingen afstand te geven en dien te bewaren, maakt men gebruik van spits toeloopende houten wiggen, die in een der blokken, al naar gelang van de behoefte meer of minder diep worden ingeslagen. Een van de cylinders is een kwart Meter langer dan de andere en eindigt in een vierkant bovenstuk, waarin een houten hefboomarm past, die somtijds een aanzienlijke lengte kan hebben. Aan het uiteinde van den arm verbindt men een gareel, waarin de trekdieren gespannen worden, die nu door in de rondte te loopen den molen in beweging brengen.

Tegenwoordig vindt men ook verscheidene ijzeren molens met rondsels in plaats van de bekapte houten rollen, maar het principe blijft hetzelfde.

II. Sapwinning uit Suikerpalmen.

Van de palmboomen komen in Nederlandsch-Indië de volgende voor de suikerbereiding in aanmerking:

Arén (Arenga saccharifera).

Kokos (Cocos nucifera) en Siwallan (Borassus flabellifer).



Fig. 54. Permanente Javaansche ossenmolen.

Van deze komt de eerstgenoemde het meest voor en de hier onder beschreven wijze van sapwinning, heeft dan ook, wat den duur van de sapvloeiing enz. aangaat, alleén op dezen boom betrekking, terwijl de bewerkingen, welke de boomen ondergaan, voor alle drie dezelfde zijn.

De arénboomen worden op Java niet aangeplant, doch groeien in het wild in de desa's of in de bosschen. Het zijn hooge boomen, die door de groote massa zwart en vezelig bekleedsel van de bladscheeden en stelen een ruig en zonderling voorkomen vertoonen. In het laagland bloeien zij niet vóór hun twaalfde en in het gebergte niet vóór hun vijftiende jaar. De bloemtrossen komen zoowel uit het midden van de kruin te voorschijn als uit de bladoksels en dikwijls bloeit de boom met meerdere trossen tegelijk.



Fig. 55. Top van een arénboom.

De tijd van de sapwinning breekt aan, wanneer de bloemen ontluiken, hetgeen kenbaar is aan den liefelijk zoeten geur, dien zij verspreiden en aan den zwerm bijen, die door den geur aangelokt, om de kruin van den boom gonzen.

Zoodra de bloemen ontloken zijn, bindt de aréntapper den bloemstengel aan den boom vast en klopt hem gedurende een maand eerst iederen dag, daarna eens in elke twee dagen en ten slotte eens of twee malen per week, telkens gedurende een paar uren zachtjes met een houten hamer, slingert daarna den tros heen en weer en doet

dit alles ten einde den sapstroom op te wekken. Na afloop van die maand snijdt hij den bloementros van den steel af en ziet of er uit de wonde voldoende sap uitvloeit. Is dit niet het geval, dan wordt



Fig. 56. Tappen van den arénboom.

het kloppen en slingeren voortgezet, totdat de sapstroom regelmatig en in voldoende mate vloeit. Zoodra dit bereikt is, wordt er om den

bloemsteel een lange bamboekoker vastgemaakt, die uit eene reeks van drie geledingen bestaat, waarvan de tusschenschotten doorgestooten zijn. Men bevestigt dien om den bloemsteel op zoodanig wijze, dat deze er een eindweegs in reikt en sluit de opening tusschen koker en steel met een stuk bladscheede van den pisang af om te voorkomen, dat er insecten bij den inhoud komen. De bamboekoker blijft telkens 12 uren hangen; is hij des morgens aangebracht dan wordt hij des avonds verwisseld en zoo vervolgens om de twaalf uren en telkens snijdt de tapper een dun schijfje van den bloemsteel af, waarop zich bacteriën of schimmels hadden kunnen vastzetten, die dan het sap zouden doen bederven en die nu verwijderd worden. Evenzeer ter vermijding van bederf worden de geledigde bamboekokers uitgerookt; men steekt daartoe een droog stuk bamboe, dat van een ouden pagger (omheining) afkomstig is, in brand en houdt dit eenigen tijd in den ledigen bamboekoker, om dien door den ontstanen rook te desinfecteeren. In andere gevallen wordt ook wel een weinig kalkmelk in den koker gegoten; vele aréntappers verkiezen het kalken boven het berooken, terwijl anderen vinden, dat bij de laatstgenoemde werkwijze de smaak van de suiker beter bewaard blijft. Palmensap, dat voor gist (legén) gebruikt wordt, mag echter noch in gekalkte, noch in gerookte bamboekokers worden opgevangen, daar het in dit geval juist om de gist te doen is en deze dus niet mag worden gedood of verzwakt.

Het sap, dat men des morgens in den koker aantreft, wordt onmiddellijk ingedampt, terwijl het sap, dat des avonds geoogst wordt, alleen, om gisting te voorkomen, even wordt opgekookt, doch eerst den volgenden dag wordt ingedampt.

Eén bloemsteel geeft gedurende een maand tweemaal per 24 uur een bamboekoker met sap, dus te zamen 60 kokers. Daar een volwassen boom gedurende drie jaren ieder jaar drie bloemstelen oplevert, geeft hij in het geheel 540 kokers palmensap.

III. Bereiding van Suiker uit Riet- en Palmensap.

De verwerking van het uit riet of palmen verkregen sap is zeer eenvoudig. Men dampt het in een ijzeren pan of schotel in, schuimt het bovendrijvende vuil voorzichtig af en gaat daarmede zoo lang

voort, totdat de vloeistof stroopachtig en helder donkerbruin geworden is. Om overkoken te voorkomen, brengt men een weinig van eene oliehoudende stof in de kokende massa, b.v. gemalen en met water aangewreven kemirie- of ricinuszaden of geraspte klapper of wel men hangt een mand in de pan, die de opstijgende schuimmassa verdeelt. Wanneer de stroop zoover is ingedampt, dat een daaruit genomen druppel, in water geworpen, hard en vast wordt, dan neemt men de gekookte massa uit de pan, wrijft ze in een andere pan, totdat zij kristalliseert en lauw wordt en laat haar dan in vormen tot een hard lichaam stollen.

Somtijds bestaan de vormen uit een halven klapperdop, somtijds uit een doorgezaagde bamboegeleding en dikwerf giet men de massa in een bamboering van 2 tot 3 cM. hoogte, die door middel van een lus kleiner of grooter gemaakt kan worden. Op Madoera giet men het kooksel ook wel in wijdmondsche aarden potten en laat het daarin vast worden. Gewoonlijk draagt men zorg de vormen niet in eens vol te gieten, doch vult ze geleidelijk, ten einde te voorkomen, dat de massa gaat schuimen en over den rand van den vorm heenloopt.

IV. Samenstelling en verkoopprijs van de Inlandsche Suiker.

De samenstelling van de op Inlandsche wijze gefabriceerde suiker wisselt sterk af naar gelang van de samenstelling, welke het sap bezit, op het oogenblik, waarop het ingedampt wordt, daar er behalve eene afschuiming van bovendrijvende verontreinigingen geene enkele zuivering wordt toegepast. Verder wordt er geen melasse van kristallen gescheiden, zoodat nagenoeg alle bestanddeelen van het sap in het product terechtkomen.

Het rietsap en vooral het sap van het onrijpe riet, dat in den regel door de Inlanders vermalen wordt, bevat steeds reduceerende suiker en het op de gebruikelijke manier uit den palmboom verkregen sap ook, ofschoon dit bij eene zindelijke werkwijze niet het geval behoeft te zijn.

Versch opgevangen sap uit den arénpalm bleek namelijk bij onderzoek geheel vrij te zijn van reduceerende suiker en alleen saccharose en een weinig aschbestanddeelen te bevatten. Suiker, die uit zulk sap, dat in een met kalkmelk ingewreven bamboekoker was

opgevangen en daarna zonder dralen werd ingedampt, vertoont dan ook de volgende samenstelling:

Saccharose	89.6
Reduceerende suiker	sporen
Asch	3.18 waarvan
Koolzure kalk	1.68

Aangezien evenwel in de praktijd het sap langen tijd in de bamboekokers bij vrij hooge temperatuur boven in den boom blijft hangen en daar aan gisting, verzuring en bederf blootgesteld is, neemt het gehalte aan reduceerende suiker van het palmsap snel toe en dus zal de daaruit verkregen suiker eveneens grootere of kleinere hoeveelheden van die stof bevatten, gelijk de onderstaande analyses van eenige palmsuikersoorten uit den handel leeren.

BESTANDDEELEN.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Saccharose	61.4	62.8	60.8	74.45	80.40	65.60
Reduceerende suiker. . . .	18.5	17.2	15.6	8.05	10.17	17.13
Asch	2.24	2.07	2.17	1.83	2.56	2.33
Water	7.26	9.62	8.35	9.42	4.50	5.18
Niet bepaald	10.60	8.31	13.08	6.25	2.37	9.76
Totaal . . .	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—

Het uiterlijk en de consistentie van de suiker hangt veel van het gehalte aan invertsuiker af, daar een product met veel reduceerende suiker veel meer hygroscopisch is, dan een met laag gehalte aan die stof en vooral bij vochtig weer eerder zacht wordt en uitstroopt. In den regel wordt evenwel deze suiker zoo schielijk verbruikt, dat er geen tijd is om zacht te worden en de in droge bladeren verpakte koekjes en brokken zijn in de meeste gevallen nog hard, wanneer zij verkocht worden.

Bij de in potten gegoten Madoereesche siwallansuiker, ligt de zaak echter eenigszins anders. Op dat eiland wordt uit het sap van de aldaar talrijk voorkomende siwallanpalmen suiker bereid, die in wijdmondsche aarden potten, welke ongeveer $3^1/_2$ K.G. suiker inhouden, gegoten wordt. Deze potten met suiker dienen als ruilmiddel om daarvoor rijst te koopen, die op dat waterarme eiland zeer weinig

wordt voortgebracht. Daar deze suiker dus niet onmiddellijk in consumptie komt, doch soms langen tijd moet worden bewaard, zou eene wateraantrekking en uitstroping zeer onvoordeelig zijn en de suiker voor ruilmiddel ongeschikt maken. Ten einde dit tegen te gaan, kookt men daar te lande eene niet onaanzienlijken hoeveelheid afval van rijst (bĕkatoel) met het sap, zoodat het ingedampte product een soort van stijve, harde pudding vormt, die in de potten is gestold. Dit feit verklaart, waarom zelfs een suiker met 17 % reduceerende suiker nog hard en stevig kan zijn en waarom bij hierboven opgegeven analyses 1, 2, 3 en 6, zoo buitengewoon hooge cijfers voor onbepaalde stoffen zijn vermeld. Voor het gebruik, dat men van deze suiker maakt, nl. de bereiding van gebak, is natuurlijk de aanwezigheid van zetmeel geen bezwaar, maar dit was het wel, toen ongeveer een twintigtal jaren geleden eenige industrieelen op Java de goedkoope Madoereesche palmsuiker als grondstof wilden bezigen voor geraffineerde suiker. Daar zij onbekend waren met het feit, dat er in hun grondstof zooveel zetmeel voorhanden was, verbaasden zij er zich zeer over, dat de uit deze suiker verkregen kooksels niet kristalliseerden, doch buitengewoon kleverige, gestolde massa's vormden, waarin geen suikerkristallen aanschoten. Een nader onderzoek bracht natuurlijk de oorzaak van dit slechte resultaat aan het licht en deed onmiddellijk de aangevangen proefnemingen staken.

V. Productiekosten, Prijzen en Handel.

Al naar gelang van den vorm en de afmetingen van de koekjes van deze suiker, is de naam, waaronder zij verkocht worden, de verpakking en de prijs aan veel afwisseling onderhevig. Iedere landstreek heeft een bepaalden vorm voor de koekjes of brokken suiker, terwijl de marktprijs, naar gelang van de plaats, eveneens sterk uiteenloopt.

Somtijds worden de platte koekjes (gandoe) in stapeltjes van 5, 8 of 10 stuks verpakt. Groote schijven (goela doewa) gaan in pakken van twee en kosten 10 - 15 cts. per pak. De in bamboegeledingen gegoten stukken (gendoel) worden in tjankoewang bladeren verpakt en kosten b. v. 2 à 3 gulden per 100.

Schijven (sirak) van 8 cM. middellijn, verpakt in gedeboq of tjankok bladeren kosten *f* 5—*f* 7.50 per 100.

Over het algemeen wordt de suiker uit den arénpalm veel duurder betaald dan die van het riet; vooreerst is zij geuriger en verder kan men haar voor iedere soort van gebak gebruiken, hetgeen met de rietsuiker lang niet altijd het geval is. Maar al wordt de arénsuiker nu al het best betaald, daar levert het bedrijf van den arénsuikerfabrikant geenszins een schitterend bestaan op.

Soms moeten de tappers de boomen van de eigenaars van de erven, waar zij staan, koopen, terwijl in andere gevallen deze eigenaars de boomen aan de tappers uitbesteden en daarvoor één derde van de opbrengst genieten.

De prijs van een nieuwen boom wordt op *f* 2.50—*f* 5.— geschat en een tapper kan hoogstens vier boomen tegelijk behandelen, daar de bewerking door het gestadige op en afklimmen van de boomen zeer vermoeiend en tijdroovend is.

In de jaren, gedurende welke een boom sap geeft, kan er per jaar voor *f* 30.— aan suiker gewonnen worden, zoodat er van vier boomen jaarlijks *f* 120.— aan suiker wordt verkregen. Hiervan gaat de prijs van de boomen en al het arbeidsloon, benevens de kosten aan brandhout, kookpannen, olie enz. nog af. Verder is de verkoop van het product soms ook nog zeer wisselvallig, zoodat op Madoera de fabrikatie van suiker gestaakt moet worden, zoodra er geen kans meer bestaat die te verkoopen.

Gelijk reeds in den aanhef van dit hoofdstuk was verzocht, wordt de Inlandsche suiker (goela arén of goela djawa) meestal in het klein op de markten in de buurt van de producenten verkocht. Maar bovendien wordt de fabrikatie op enkele plaatsen zoodanig in het groot gedreven, dat er een aanzienlijke uitvoer van dit artikel kan plaats vinden. Behalve de reeds vermelde uitvoer van siwallansuiker uit Madoera heeft men ook nog een uitvoer van goela djawa of goela mangkok uit Cheribon en uit Malang naar Singapore en naar China en verder een zeer levendigen binnenlandschen handel naar andere plaatsen op Java. Volgens de afdeelingsverslagen van het onderzoek naar de welvaart op Java voert de Staatsspoor veel suiker af van Garoet; in 1902 547.000 K.G. en in 1903 480.000 K.G. van Koeto Ardjo, maar die hoeveelheden beteekenen nog niets bij de groote hoeveelheden suiker, die uit die zelfde en andere streken, b.v. het Jang-plateau, van de hellingen van den Slamat, uit de Preanger enz.,

met karretjes, pikolpaarden of door menschen gedragen, worden afgevoerd. Gelijk reeds opgemerkt werd, is het onmogelijk om de productie van de op Inlandsche wijze bereide suiker onder cijfers te brengen, maar het is zeker, dat zij zeer belangrijk is en dat de bereiding daarvan onder de kleine industrieën een eerste plaats inneemt.

De uitvoer van die suiker bedroeg in 1912 162.505 K.G., in 1913 2.158.816 K.G. en in 1914 50.639 K.G.

Literatuur.

E. O. von Lippmann. Geschichte des Zuckers.

K. W. van Gorkom. Historische Schets van de Suikerindustrie op Java.

H. C. Prinsen Geerligs. De fabrikatie van suiker uit suikerriet op Java.

H. C. Prinsen Geerligs. De rietsuikerindustrie in de verschillende landen van productie.

Mededeelingen van het Proefstation voor de Java Suikerindustrie.

Jaarboek voor Suikerfabrikanten.

W. C. Dickhoff, Statistieken van de Java Suikerindustrie.

Marktbericht der Handels-Vereeniging te Batavia.

W. van Deventer. De dierlijke vijanden van het suikerriet en hunne parasieten.

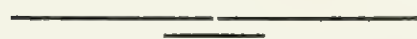
Went & Wakker. De ziekten van het suikerriet.

De Bie. Inlandsche suikerbereiding. *Tijdschr. v. h. B. B.* 1891/2. 161.

KOFFIE

DOOR

DR. Z. KAMERLING.



INHOUD.

Inleiding.

Alle koffiesoorten, waarvan de boon voor de consumptie geschikt is, behooren oorspronkelijk tehuis in tropisch Afrika. De bekendste en in gekweekten toestand meest verbreide soort, die tot voor veertig jaar de eenige was, welke in cultuur was genomen, *Coffea arabica*, is naar alle waarschijnlijkheid oorspronkelijk inheemsch in Abessinië en de daaraan grenzende landen.

Men neemt gewoonlijk aan, dat deze soort omstreeks het begin der veertiende eeuw in cultuur genomen en naar Arabië werd overgebracht. Daar heeft deze cultuur grooten opgang gemaakt; gedurende omstreeks vier eeuwen, tot het begin der achttiende eeuw toe, is Arabië het eenige land geweest, waar de koffie op groote schaal gekweekt en van waar dit product in aanzienlijke hoeveelheden uitgevoerd werd. Mokka was in die tijden het centrum van koffiecultuur en koffiehandel.

Volgens Dufour bedroeg in het laatst der zestiende eeuw de uitvoer van koffie van Mokka naar Suez, en vandaar met karavanen naar Damascus en Aleppo gemiddeld 16.000 zakken per jaar.

In het jaar 1573 maakte Leonard Rauwolf, een Duitsch geneesheer, voor het eerst gewag van koffie in Europa, terwijl Prosper Alpin, als geneeskundige verbonden aan het Venetiaansche gezantschap in Egypte, in het jaar 1591 eene beschrijving van het zaad gaf, dat hij als geneesmiddel had meegenomen.

In het jaar 1624 vermeldde Baco van Verulam in zijn Sylva Sylvarum het gebruik van koffie als zeer algemeen in het Oosten en Meisner schreef in het jaar 1621 een verhandeling over de kostbare boon. In Italië begon men omstreeks het midden van de zeventiende eeuw koffie te drinken en in 1647 voerde een Venetiaan, Pietro della Valle, de koffie te Marseille in, van welk centrum uit het

koffiegebruik zich langzaam over Frankrijk verbreidde, ofschoon het daar te lande niet vóór het midden der achttiende eeuw algemeen werd.

In Engeland werd in het jaar 1652 het eerste koffiehuis te Londen geopend en weldra nam het aantal van deze inrichtingen dermate toe, dat toen KAREL II in 1675 de koffiehuizen, als broeinesten van samenzwering deed sluiten, dit lot niet minder dan drie duizend van deze gelegenheden trof.

Gedurende al dien tijd kwam de koffie, die op de Europeesche markt werd gebracht, uitsluitend over de landengte van Suez, uit Arabië. Reeds in 1616 had PIETER VAN DEN BROECKE te Mokka de koffie leeren kennen, maar pas in 1663 werd voor het eerst direct over zee, van uit Mokka, koffie te Amsterdam aangevoerd. Weldra kreeg deze nieuwe handelsweg voor de koffie, om de Kaap de Goede Hoop heen, en daarmede de Amsterdamsche koffiehandel een tamelijk groote beteekenis. In 1693 werden ruim 411 pikol Mokka koffie in Nederland verkocht, in 1700 steeg de verkoop tot 2851 pikol. In de eerste jaren van de achttiende eeuw voorzag de Oost-Indische Compagnie de West-Europeesche markt jaarlijks met circa 3200 pikol te Mokka opgekochte koffie.

De hooge prijs, eerst kwam het pond te Mokka bij inkoop op 10 stuivers te staan, later werd er 22 stuivers per pond gevraagd — de verkoopprijs te Amsterdam bedroeg in 1707 38 stuivers per pond — en de onwaardige behandeling door de Arabische autoriteiten den dienaren der Compagnie aangedaan, wekten de begeerte op om proeven met den invoer der koffiecultuur te gaan nemen. Deze proeven slaagden, zooals wij nader zullen uiteenzetten, zoo goed, dat reeds in 1730 de Oost-Indische aanplantingen en wel hoofdzakelijk die op Java, in de geheele Nederlandsche vraag naar koffie konden voorzien, zoodat er van dit jaar af geen koffie meer uit Mokka door de schepen der Oost-Indische Compagnie werd gehaald, niettegenstaande de inkoopsprijs aldaar weder zeer aanmerkelijk was gedaald.

Een eerste proef met de cultuur van koffie op Java was genomen in het jaar 1696 toen ADRIAAN VAN OMMEN, Commandeur van Malabar, eenige uit Mokka herkomstige koffieplanten doorzond naar Java, waar zij in den tuin van den Gouverneur-Generaal WILLEM VAN OUTSHOORN werden geplant. Zij groeiden voorspoedig op, maar gingen reeds in het jaar 1699 door een overstrooming verloren. In datzelfde jaar echter

bracht HENDRIK ZWAARDEKROON, die als Raad van Indië in commissie naar Malabar was gezonden, nieuwe planten mede, die in den tuin van den opperlandvoogd JOHAN VAN HOORN uitnemend slaagden en de oorsprong zijn geweest van de belangrijke Java'sche koffiecultuur. Later werden de uitzendingen van Malabar herhaald en men nam ook in particuliere tuinen rondom Batavia proeven, die dikwijls een goeden uitslag hebben gehad en veel tot de verbreiding van de koffie hebben bijgedragen.

Reeds in 1706 kon de Indische Regeering een proefje koffieboonen aan de bewindhebbers van de Oost-Indische Compagnie in Nederland zenden, bij welke zending een koffieboompje was gevoegd, dat aan den burgemeester NICOLAAS WITSEN, die sterk op de invoering van de koffiecultuur op Java had aangedrongen, werd aangeboden.

Deze eenige plant werd in den Botanischen Tuin te Amsterdam zorgvuldig verpleegd en zij bracht zaden voort, waarvan een aantal jonge plantjes werden gewonnen. Een daarvan werd door de regeering van Amsterdam in 1712 als groote zeldzaamheid aan LODEWIJK XIV gezonden en verwekte in den Jardin des Plantes te Parijs groot opzien. Het heeft daar gebloeid en vrucht gedragen, maar schijnt spoedig gestorven te zijn. Eenige jaren later echter, in 1722, werden van Parijs uit koffieplanten naar Martinique gezonden en met zeer groote zorg door DE CLIEUX overgebracht. Of deze planten opgegroeid waren uit stekken of zaden van het vermelde aan LODEWIJK XIV geschonken exemplaar en of er later nog eens van Amsterdam koffieplanten gezonden waren, is niet zeker bekend.

Het schijnt echter wel vast te staan, dat van het in 1706 aan NICOLAAS WITSEN gezonden koffieplantje alle koffie afstamt, die in de achttiende en negentiende eeuw in West-Indië gekweekt is. Zoo waren bijv. ook in 1719 van Amsterdam eenige koffieplanten naar Suriname overgebracht.

Omtrent de koffiecultuur in Brazilië wordt wel beweerd dat deze omstreeks 1760, direct van Goa uit, aldaar werd ingevoerd.

In hoe sterke mate de koffiecultuur zich in den loop van twee eeuwen over de geheele tropische zône heeft uitgebreid en welk een omvang deze cultuur tegenwoordig heeft, blijkt het best uit den hier volgenden productiestaat voor de verschillende tienjarige tijdperken van 1820 tot en met 1910.

WERELDPRODUCTIE VAN KOFFIE VAN 1820 TOT 1910
GEMIDDELD PER JAAR IN BALEN VAN 60 KILOGRAM.

TIJDPERK.	BRAZILIE.	MEXICO, CENTRAAL-AMERIKA, WEST-INDIË, HAÏTI, enz.	AZIË EN AUSTRALIË, BEHALVE ARABIË.	AFRIKA EN AUSTRALIË.	TOTAAL.
1820/21—1829/30 . . .	300.000	550.000	775.000	25.000	1.650.000
1830/31—1839/40 . . .	750.000	650.000	1.100.000	25.000	2.525.000
1840/41—1849/50 . . .	1.500.000	800.000	1.425.000	25.000	3.750.000
1850/51—1859/60 . . .	2.500.000	800.000	1.725.000	25.000	5.050.000
1860/61—1869/70 . . .	2.837.500	1.100.000	2.125.000	37.500	6.100.000
1870/71—1879/80 . . .	3.675.000	1.725.000	2.325.000	75.000	7.800.000
1880/81—1889/90 . . .	5.615.000	2.286.000	1.895.000	119.000	9.915.000
1890/91—1899/1900 . .	7.732.000	3.160.000	1.076.000	199.000	12.167.000
1900/01—1909/10 . . .	12.255.000	3.110.000	656.000	150.000	16.171.000

Volgens de 23 Februari 1916 opgemaakte statistiek van de heeren G. DUURING & ZOON, KOLFF & WITKAMP en LEONARD JACOBSON & ZONEN bedroeg de koffieproductie in het jaar 1914—15 in balen van 60 K.G.:

Rio	3.349.000	
Santos	9.497.000	
Victoria	466.000	
Bahia	146.000	
Totaal Brazilië	—	13.458.000
Mexico en Centraal-Amerika	1,400.000	
Venezuela, Columbia enz.	1.750.000	
West-Indische eilanden enz.	200.000	
Haïti	380.000	
Overig Amerika (behalve Brazilië	—	3.730.000
Afrika. (Congogebied, Liberia, Abessinië, enz.). .		140.000
Britsch Oost-Indië en Philippijnen		120.000
Java. (Gouv. en particulier, raming). .	590.000	
Sumatra. . . . . „ . .	140.000	
Celebes, Timor enz.	40.000	
Totaal Nederlandsch-Indië	—	800.000
Totale wereldproductie. . .		18.218.000

Opmerkelijk is vooral de overwegende rol, die Brazilië tegenwoordig in de wereld-koffie-productie speelt. De opkomst van de Braziliaansche koffiecultuur is circa 70 jaar geleden begonnen en geleidelijk heeft dit land alle andere productiegebieden overvleugeld.

In Zuid-Oost Azië heeft de koffiecultuur, in vergelijking met een halve eeuw geleden, zeer veel aan beteekenis verloren, niet alleen relatief, wat het aandeel in de wereld-productie betreft, maar ook absoluut. De cultuur van *Coffea arabica* heeft men er langzamerhand bijna geheel moeten opgeven en men is er eigenlijk nog steeds aan het zoeken naar een soort die deze in alle opzichten zoude kunnen vervangen. Sinds enkele jaren neemt, dank zij de nieuwe soorten, de koffieproductie van Ned.-Indië weer aanzienlijk toe.

De Koffieplant.

I. Verwantschap en botanische beschrijving.

De Koffie behoort tot de *Rubiaceeën* of Meekrapachtigen, een der grootste families van het plantenrijk. Er behooren ruim vierduizend soorten toe, die meerendeels in de tropen voorkomen. Als belangrijkste kenmerken van de *Rubiaceeën* verdienen vermelding het onderstandige vruchtbeginsel, de regelmatige meestal vier of vijftallige bloem, met dikwijls onduidelijken kelkzoom, de vergroeidbladige bloemkroon, de in aantal met de bloemkroonslippen overeenstemmende en daarmede afwisselende meeldraden en het in den regel tweehokkige vruchtbeginsel. De bladeren staan kruiswijs of in kransen, meestal is het linkersteunblaadje van het eene vergroeid met het rechtersteunblaadje van het andere blad, zoodat er dus tusschen de twee bladvoeten aan weerskanten slechts één steunblaadje aanwezig is.

Men verdeelt de familie der *Rubiaceeën* dikwijls in drie onderfamilies, de *Stellatae* of Sterbladigen, de *Cinchonae* of Kina-achtigen en de *Coffeae* of Koffie-achtigen.

De *Stellatae* zijn éénjarige of overblijvende kruidachtige planten met kransstandige bladeren en een tweedeelige splitvrucht. Zij komen hoofdzakelijk in gematigde luchtstreken voor, het Walstroo, de Meekrap en het Lieve Vrouwe bedstroo zijn er vertegenwoordigers van. De *Cinchonae* zijn meerendeels heesters of boomen uit tropische luchtstreken, met kruiswijzen bladstand, de vruchten zijn doosvruchten; de Kina behoort tot deze onderfamilie.

De *Coffeae* tenslotte zijn ook heesters of boomen, bijna zonder uitzondering uit tropische luchtstreken met kruiswijs geplaatste bladeren en steenvruchten.

Zeer talrijke *Rubiaceeën* tot omstreeks honderd verschillende

geslachten behoorende, worden in Nederlandsch-Indië aangetroffen. Zeer talrijke soorten komen tusschen kreupelhout en als onderhout in de bosschen voor. Van de meer bekende soorten verdienen nog vermelding, behalve de reeds genoemde Koffie en Kina, de Gambir, de Mengkoedoe, de Katjapiring, de Sokka's, de Daoen poetri (*Mussaënda*) en de Mierenplanten (*Myrmecodia*).

Tot het geslacht *Coffea* behooren heesters of lage boomen (*C. humilis* is nauwelijks enkele decimeters hoog, *C. excelsa* kan 20 M. hoog worden), meestal onbehaard met tegenoverstaande, vleezige of leerachtige, zittende of gesteelde bladeren. De bloemen zijn wit of geelachtig en staan afzonderlijk of in bundels of bijschermen, soms in zeer grooten getale, tot meer dan vijftig toe, bij elkander in de bladoksels. De kelkbuis is kort, de bloemkroon trompet- of trechtervormig met korte of lange buis en 4 tot 7 uitgespreide, in den knop ineengedraaide lobben. De meeldraden zijn in de keel der bloemkroon ingeplant met korte of zonder helmdraden. De vrucht is een steenvrucht met twee lederachtige of papierachtige kernen, die aan de eene zijde vlak en gevoord zijn.

Het geslacht *Coffea* is in de tropische gewesten van de Oude Wereld verbreid, in Amerika en Australië komt het niet in het wild voor. Er behooren een groot aantal soorten toe en er worden nog telkens nieuwe soorten van beschreven. Men verdeelt het geslacht gewoonlijk in drie secties of ondergeslachten, *Eucoffea*, *Paracoffea* en *Lachnostoma*.

De voor de kultuur in aanmerking komende soorten behooren alle tot de sectie *Eucoffea*, die in het wild uitsluitend in tropisch Afrika voorkomt. De soorten van de andere secties, waarvan er ook enkele in Nederlandsch-Indië in het wild worden aangetroffen, kunnen misschien beteekenis hebben voor kruisingsproeven, als onderstam bij enten of omdat er parasieten op voorkomen, die ook op de gekweekte soorten worden aangetroffen of hierop zouden kunnen overgaan. Praktische beteekenis hebben de soorten der secties *Paracoffea* en *Lachnostoma* tot nu toe echter nog niet.

Het onderscheid tusschen de drie onderafdeelingen komt op het volgende neer:

I. Bloemkroonslippen van alle of van de meeste bloemen 5—8, zeer zelden vier. Zaad met diepe, smalle, overlangsche plooi. Kiemwit op dwarse doorsnede door het zaad sterk gevouwen.

A. Bloemen okselstandig of zijdelings aan de takken. Meestal niet loofverliezend. Kelk niet met klierachtige tandjes.

Sectie Eucoffea.

B. Bloemen eindelings alleen staande op het einde van korte zijtakjes. Meestal loofverliezend en de bloemen meestal te voorschijn komende voor de bladeren en tegelijk met de bladeren. Kelk met onregelmatige klierachtige tandjes.

Sectie Paracoffea.

II. Bloemkroonslippen van alle bloemen vier. Zaad zonder overlangsche diepe plooi. Kiemwit op dwarse doorsnede door het zaad niet gevouwen.

Ondergeslacht Lachnostoma.

Van het ondergeslacht *Lachnostoma* komt een tweetal soorten op Java voor, waarvan één, *Coffea densiflora* een korte vermelding verdient. Deze soort wordt in West-Java in het wild hier en daar aangetroffen, circa tachtig jaar geleden werd de plant door BLUME beschreven, later is zij door KOORDERS teruggevonden.

Het is een lage boom van omstreeks 14 M. hoogte, met slanken stam en ijle kroon die als onderhout in het zware, altijd groene oerwoud, op vruchtbaren, steeds vochtigen grond groeit. De boom komt in het wild voor op dezelfde hoogte, 3 à 4000 voet, waar op Java de aanplantingen van *Coffea arabica* ook het beste slaagden. Door KOORDERS werd *Coffea densiflora* sterk aanbevolen voor het nemen van proeven met kruising en enten.

Ook van de sectie *Paracoffea* komen een tweetal soorten, *Coffea Madurensis* en *Coffea Bengalensis* in Nederlandsch-Indië voor, beide zijn echter zeer zeldzaam. [1])

Tot de sectie *Eucoffea* behooren een zeer groot aantal over tropisch Afrika verspreide soorten. Vroeger was alleen *Coffea arabica* in kultuur, toen deze in hevige mate door de koffiebladziekte aangetast werd en de kultuur dientengevolge in verschillende landen te gronde ging, heeft men omstreeks 1870 *Coffea liberica* in kultuur genomen.

---

[1]) Het zijn fijntakkige lage heesters, met kleine blaadjes, groote bloemen en kleine, zachte, zwarte vruchtjes.

Toen ook deze soort niet goed voldeed, is men met allerlei andere soorten proeven gaan nemen, zoodat er tegenwoordig een tamelijk groot aantal koffiesoorten in kultuur is, waarvan voorloopig de Robustakoffie, *Coffea canephora var. robusta* of *var. Laurentii* het beste voldoet.

De bladeren zijn bij al deze gekweekte soorten kort gesteeld, donkergroen, gaafrandig, elliptisch of langwerpig van vorm, aan den



Fig. 57. Tak, bloemen en vruchten van koffie.
A Bloeiwijze; *B* Tak met jonge vruchten; *C* Bloem; *D* Vrucht; *E* Vrucht op overlangsche doorsnede; *F* Vrucht op dwarse doorsnede.

top min of meer toegespitst. Zij wisselen in lengte af tusschen 7–9 c.M. (zooals bij de kleinbladige Mokka koffie) en 50 c.M. (zooals bij *C. excelsa* voorkomt). De zijnerven maken met de hoofdnerf een hoek van 45—55°; bij den bladrand buigen zij om en vormen tezamen

een randnerf. In de hoeken, die de zijnerven met de hoofdnerf maken, vertoonen de bladeren niet zelden aan de blad-onderzijde kleine holten of groeven, waarin zich dikwijls mijten nestelen, zoogenaamde domatiën. Naast den bladsteel treft men op den tak steunblaadjes aan, die min of meer driehoekig zijn en in een lange punt uitloopen. In den regel zijn deze steunblaadjes vleezig. Aan den hoofdstam van jonge, niet getopte boomen is de kruiswijze bladstand duidelijk te zien; ook de zijtakken van de eerste orde, die uit de oksels van deze bladeren ontspringen, zijn kruiswijs gerangschikt. Bij de zijtakken echter, die min of meer horizontaal groeien, draaien de bladeren zich zoodanig, dat alle bladeren ongeveer in een horizontaal vlak liggen; men kan dus aan een zijtak een bovenzijde en een onderzijde onderscheiden, de zijtak is zoogenaamd dorsiventraal. Met waterloten is dit niet het geval, deze stemmen, wat de bladstelling betreft, en ook in andere opzichten met den hoofdstam overeen.

De dorsiventraliteit van de zijtakken is zoo geprononceerd, dat men deze niet kan opheffen door een zijtak te dwingen om verticaal te groeien en dat zij zelfs behouden blijft wanneer de top van een zijtak als entrijs gebruikt wordt. Men krijgt in dat geval planten, die weigeren omhoog te groeien, maar zich hoofdzakelijk in horizontale richting uitbreiden. Tusschen de normale zijtakken en de waterloten staan de zoogenaamde wilde takken in. Deze ontwikkelen zich uit de zijtakken, zijn schuin naar boven gericht en vertoonen een afwijkende bladstelling, die tusschen de kruiswijze van de waterloten en de dorsiventrale van de normale zijtakken in staat.

Het gerijpte hout van stam en takken is met een grijze of bruine, in de lengterichting spletige schors bedekt. Aan het uiteinde van de takken vindt men bladknoppen met een bruine harslaag bedekt; de jonge bladeren zijn niet zelden bruin of bronskleurig.

Echte jaarringen zijn in het hout niet te vinden, wel vindt men gewoonlijk op een dwarse doorsnede door den stam aanduidingen, dat de diktegroei niet voortdurend gelijkmatig verloopen is, dat er namelijk op onregelmatige wijze perioden met elkander afgewisseld hebben, dat de stam sneller in de dikte groeide, waarbij betrekkelijk wijde houtvaten werden gevormd en perioden, waarin de stam weinig in de dikte groeide en nauwe, dikwandige houtelementen ontstonden.

Het wortelstelsel bestaat uit een penwortel, waaruit regelmatig

horizontaal groeiende zijwortels ontspringen; bij sommige soorten kunnen deze zijwortels een zeer sterke ontwikkeling bereiken.

De bloemen zitten, zooals reeds vermeld werd, in de bladoksels, uitsluitend aan de normale zijtakken, dus niet aan den hoofdstam en niet aan de waterloten. Zij zijn wit van kleur en gewoonlijk zeer welriekend. Het aantal knoppen, dat zich in een bladoksel ontwikkelt, is zeer verschillend en loopt bij de verschillende soorten sterk uiteen.

De jonge bloemknop is groen; ongeveer één dag voor het opengaan wordt de kleur wit (zoogenaamde kaarsjes). De bloem bestaat uit een vruchtbeginsel, bij de geopende bloem slechts weinig grooter dan een speldeknop, waarop de stijl met tweelobbigen stempel ingeplant is. De kelk is slechts als een smal randje te vinden. Binnen de kelk staat op het vruchtbeginsel de bloemkroon, bestaande uit een onderste buisvormig gedeelte, op welks basis de meeldraden ingeplant zijn, en een bovenste vlak uitgespreid deel, de bloemkroonslippen. Het door den voet van de bloemkroonbuis omsloten deel van het vruchtbeginsel is met klieren bedekt; het wordt discus of schijf genoemd en is later aan de vrucht nog als zoogenaamde navelvlek terug te vinden.

Het aantal bloemkroonslippen bedraagt gewoonlijk 5 tot 8, een enkele maal meer. De bloemen zijn tamelijk groot, de afmeting is bij de verschillende soorten nogal verschillend, bij de grootbloemige Coffea liberica is de bloemkroonbuis ± 15 m.M. lang, en zijn de slippen 20—25 m.M. lang en ± 10 m.M. breed.

De bloei vindt steeds des morgens plaats. De knoppen, die den vorigen dag het kaarsjesstadium bereikt hadden, openen zich dan en de bestuiving vindt plaats. Zelfbestuiving zoowel als kruisbestuiving komt voor; in het laatste geval vindt de bevruchting sneller plaats. De bloei duurt slechts enkele uren; daarna hangen de bloemen verlept aan de stijlen. Bij enkele soorten, zooals bij *Coffea arabica*, heeft de bloei in bepaalde tijden van het jaar plaats, in landen met vaste seizoenen bij het invallen van het regenseizoen; bij andere soorten, zooals bij *Coffea liberica*, bloeit de boom het geheele jaar door, al kan men dan ook in bepaalde tijden van het jaar sterkere bloeien opmerken. Sommige soorten zijn bij het bloeien gevoelig voor regen; bij anderen zet zich de vrucht ook, als op de geopende bloemen regen valt.

De tijd, die verloopt tusschen bevruchting en vruchtrijping, bedraagt voor eenige soorten (Liberia koffie en naaste verwanten) omstreeks één jaar, bij andere soorten (Java koffie en naaste verwanten) enkele maanden minder.

De rijpe vrucht is langwerpig rond, de lengte varieërt tusschen één en enkele centimeters. De kleur is gewoonlijk rood, soms roodgestreept op gelen ondergrond of geel. Aan den top vindt men den discus terug.

Gewoonlijk spreekt men van een koffiebes, botanisch is dit minder juist, feitelijk hebben wij te doen met een steenvrucht met twee steenen. De vruchtwand bestaat namelijk uit drie lagen, waarvan de buitenste vliezig, de middelste vleezig of sappig, de binnenste houtig of leerachtig is. Deze binnenste laag van den vruchtwand, de zoogenaamde hoornschil omgeeft dikwijls nog het marktprodukt, men spreekt dan van H.S. koffie of koffie in hoornschil. Is de hoornschil verwijderd, dan spreekt men van „braskoffie", schoone of „gepelde" koffie.

De twee kernen of steenen zijn langwerpig, tegen elkander afgeplat, aan de platte zijde met een groeve voorzien. Binnen in de hoornschil vindt men het zaad, dat door een zeer dunne, vliezige zaadhuid, het zoogenaamde zilvervlies is omgeven.

Het rijpe zaad bestaat uit een zeer sterk ontwikkeld kiemwit, waarin een kleine kiem ligt.

Niet zelden mislukt één der zaadknoppen; de vrucht bevat dan slechts één boon, vergezeld van een schilfertje, de hoornschil der mislukte boon. Zulke bessen met één boon zijn uitwendig al aan den scheefgeplaatsten discus te herkennen; in den regel zijn ze ook meer afgerond van vorm. De boon is in dit geval niet afgeplat maar ook aan de gegroefde zijde afgerond. Men spreekt dan van rondboon of mannetjes koffie (pearl coffee.)

Als abnormaliteit vindt men ook soms drie of meer boonen in één bes; er is een variëteit bekend, de veelzadige Menadokoffie, *Coffea arabica polysperma Burck*, die deze eigenaardigheid in zeer sterke mate vertoont. Als groote uitzondering vindt men wel eens twee zaden in één hoornschil (zoogenaamde olifantsboonen).

De gekweekte koffiesoorten bevatten in hunne verschillende deelen caffeïne, zoowel in de bladeren als jonge vruchten maar vooral vindt men dit alkaloïd in de zaden. Bij enkele tot de sectie Eucoffea

behoorende soorten, komt geen caffeïne voor maar een bitterstof die de zaden ongeschikt maakt voor gebruik [1]).

Dit is het geval met de nog weinig bekende, hoofdzakelijk op Madagascar voorkomende *Coffea Gallienii*, *C. Bonnieri*, *C. Mogeneti*, *C. Augagneuri*, *C. Humblotiana (op de Comoren)*, en de onlangs uitvoerig onderzochte Mautsaka koffie. *(C. Amara)*. De op Réunion voorkomende *Coffea mauritiana* bevat zeer weinig caffeïne, de zaden worden door de inboorlingen gemengd met gewone koffie gebruikt; alleen gebruikt zegt men, dat de zaden van *C. mauritiana* vergiftige eigenschappen bezitten.

Van andere koffiesoorten, die weliswaar voor de cultuur geen waarde hebben, maar ter vergelijking met de gekweekte soorten interessant zijn, vermelden wij nog *C. humilis*, een dwergkoffie, die niet hooger wordt dan gemiddeld 20—50 cM, en die slechts bij uitzondering vertakt is en *C. scandens*, een in Kameroen voorkomende klimplant.

II. GEKWEEKTE SOORTEN EN VARIËTEITEN.

Eeuwen lang is uitsluitend *Coffea arabica* in cultuur geweest; pas omstreeks 1890 is men in Ned-Indië op tamelijk groote schaal *Coffea liberica* gaan kweeken. Sinds omstreeks 1907 begint de cultuur van de Robustakoffie een groote vlucht te nemen. De cultuur van enkele andere soorten is van nog jongeren datum. In Ned-Indië en zelfs in geheel Zuid-Oost-Azië en eveneens in Afrika zullen binnen weinige jaren de nieuwe soorten de oude zoo goed als geheel verdrongen hebben. In Amerika wordt echter nog steeds zoo goed als uitsluitend *Coffea arabica* geplant.

Wij zullen de drie voornaamste in cultuur zijnde soorten en ook enkele andere nieuwe of minder bekende soorten, die voor cultuur in het groot in aanmerking komen, achtereenvolgens bespreken.

1. Coffea arabica.

Deze, de oudst bekende koffiesoort, groeit in Centraal Afrika van

[1]) Men vergelijke hierover F. F. Bruyning. *Mautsaka-koffie* in de Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations, No. XVIII, 1915.

het gebied der groote meren af tot Zuid-Abessinië toe en wordt ook nog in enkele andere streken in het wild gevonden. (Angola en Mozambique). Van Abessinië uit is zij waarschijnlijk overgebracht naar Arabië (Yemen), van waaruit zij omstreeks het begin der 18e eeuw naar Oost-Azië werd overgebracht.

De plant groeit als een struik, weliswaar in den regel éénstammig, maar toch niet hooger dan enkele Meters; alleen onder buitengewoon gunstige omstandigheden ontwikkelt zij zich tot een kleinen boom. De takken zijn dun en buigzaam; de bladeren helder tot donkergroen, van een teerdere struktuur dan van de Liberia-achtige vormen; de lengte bedraagt gemiddeld 6—20 cM, de breedte 2 – 5 cM; de vorm is elliptisch, aan den top toegespitst.

De bloei vindt in een bepaalden tijd van het jaar plaats; in den regel een keer of drie, telkens met tusschenpoozen van enkele weken, in het begin van den regentijd. De eerste bloemen gaan gewoonlijk open een dag of tien na de eerste regens, die aan den drogen tijd een einde maken.

Valt er gedurende den bloei regen, zoo mislukt de vruchtzetting (verregenen). Bij *Coffea arabica* neemt men vaak het verschijnsel waar, dat een deel der bloemen, in sommige gevallen een zeer groot aantal, zich niet normaal ontwikkelt; de knoppen gaan te vroeg open, voordat de bloemkroon een witte kleur heeft gekregen. Deze kleine, onvolledig ontwikkelde groene bloemen noemt men algemeen „sterretjes". Allerlei ongunstige groeivoorwaarden schijnen het optreden van „sterretjes" in de hand te kunnen werken. De sterretjes-bloemen zetten geen vrucht.

De vruchten rijpen ongeveer acht maanden na den bloei. Zij zijn donkerrood, bij één variëteit echter geel. De grootte variëert nogal sterk, in hooge streken, bijv. op 4000 voet boven zee krijgt men grootere vruchten dan in de laaglanden. De lengte bedraagt ongeveer 14—16 m.M., de middellijn in een richting loodrecht op de lengteas 13—15 m.M.

De schil en de sappige laag van den vruchtwand, de zoogenaamde pulplaag, zijn dun, sappig en slijmig; de boonen kunnen er gemakkelijk tusschen de vingers uitgedrukt worden. De boonen zijn ongeveer 12—13 m.M. lang, 8—9 m.M. breed. Ook de grootte van de boonen is in sterke mate afhankelijk van de groeivoorwaarden. In een vochtig

klimaat en op vruchtbaren grond krijgt men een grofboonig produkt. De hoornschil is betrekkelijk dun; het zilvervlies laat gemakkelijk van de boon los. De kleur van het bereide produkt, van de hoornschil ontdaan, is geel, groen of blauwachtig. De bereiding, de groeiplaats en vooral ook de meer of minder lange tijd, gedurende welken en de wijze, waarop de koffie bewaard wordt, oefenen invloed uit op de kleur.

Onder den invloed van de verschillen in klimaat, grondgesteldheid, wijze van oogst en bereiding verkrijgt men allerlei lokale typen, die door den handel nauwkeurig worden onderscheiden. Zoo heeft men bijv. de blue mountain coffee van Jamaïca, Mexicaansche koffie, Guatemala koffie, Santos en Rio koffie, Java koffie, Sumatra koffie, enz. In ieder dergelijk lokaal type kan men nog weer onderscheid maken tusschen het produkt van verschillende streken, bijv. Preanger- en Malang koffie, Padang- en Kroë-koffie enz. Niet zelden is zelfs het produkt van bepaalde ondernemingen of van kleine groepen van ongeveer overeenkomstige ondernemingen duidelijk te karakteriseeren. Wij hebben bij deze lokale typen bijna uitsluitend te doen met den direkten invloed van de groeivoorwaarden, en met het resultaat van de wijze van oogst en bereiding; de eigenaardigheden van de lokale typen zijn dan ook niet of slechts in geringe mate overerfelijk.

Daarentegen bestaan er ook wel echte variëteiten, die door zaad volkomen erfelijk zijn; de belangrijkste van deze worden hier vermeld.

Mokka koffie. Een varieteit (of ondersoort) met kleine bladeren, dunner hout, kleinere bloemen dan van de typische Java-koffie. Ook de bessen zijn kleiner, de vorm ervan is kogelrond. De planten zijn wat teerder dan het type; zij dragen ook minder. Het produkt bestaat uit zeer kleine boontjes, slechts enkele millimeters in doorsnede, die aan spliterwten doen denken. De kwaliteit van het produkt wordt geroemd, maar het schijnt, dat tegenwoordig de Mokka koffie alleen op den ouden roem teert. Deze varieteit heeft voor de cultuur in het groot geen beteekenis en wordt slechts hier en daar op ondernemingen op Java en in Suriname als curiositeit aangeplant.

Laurina koffie. (Café Bourbon pointu). Evenals de vorige een kleinbladige vorm, echter met dichter opeenzittende bladeren en over-

eind staande takken; gedrongen boompjes vormend. De bessen zijn bijna even lang als bij het type, echter smaller; de kwaliteit moet zeer goed zijn. Deze varieteit is op Bourbon in cultuur en wordt in andere landen wel eens als curiositeit aangeplant. Voor de cultuur in het groot in Ned.-Indië heeft deze varieteit geen beteekenis.



Fig. 58.
Coffea arabica var. laurina naast gewone Coffea arabica.

Coffea arabica purpurascens, de „roodbladige Kedoe koffie" of „woengoe koffie", is te vergelijken met de roodbladige variëteiten, die bijv. bij den beuk en den hazelaar voorkomen. Deze variëteit werd vroeger hier en daar op Java in het groot aangeplant, tegenwoordig treft men haar nog wel eens als merkwaardigheid aan. Voor de cultuur heeft zij evenmin waarde als de variëteit met wit- of geelbont gestreepte bladeren, die ook niet zelden opgemerkt wordt.

Er zijn ook variëteiten met een afwijkende kleur van de rijpe vruchten. Deze kleur is inplaats van rood geel bij de variëteit „*Golden drop*" der Britsch West-Indische eilanden en bij de Braziliaansche *amarello* koffie. De smaak van het produkt van deze geelvruchtige varieteit wordt geroemd. Er is ook een witvruchtige variëteit beschreven. *Coffea arabica var. leucocarpa.*

Coffea arabica bullata, de zoogenaamde „Djamboe koffie" is gekenmerkt door de breede, gekroesde bladeren, dikker hout en ronde bessen, die vaak vooze boonen bevatten. Deze variëteit is voor de cultuur waardeloos. Een andere, eveneens voor de cultuur waarde-

looze variëteit is de *angustifolia* vorm, met lange, smalle bladeren en normale bessen, echter met geringe vruchtdracht. Ook een rondbladige variëteit. *Coffea arabica var. rotundifolia* is door OTTOLANDER beschreven.

C. arabica erecta, wordt door OTTOLANDER op grond van de groeiwijze onderscheiden. Het is een vorm met meer overeind staande takken dan het type, die in getopte aanplantingen onmiddellijk door de dichtere, meer gesloten groeiwijze (zoogenaamde kraaiennesten boomen) in het oog valt. In produktiviteit doet deze vorm voor het



Fig. 59. Coffea arabica var. bullata, (zoogenaamde djamboe koffie).

type niet onder en in bepaalde gevallen — bijv. op aan den wind blootgestelde hellingen — kan deze variëteit wel eens boven het type de voorkeur verdienen.

Een andere dergelijke, door de groeiwijze gekarakteriseerde, variëteit schijnt de *columnaris*-vorm te zijn, door OTTOLANDER op het land Pantjoer ontdekt, die uitmunt door krachtigen, hoogen groei en daardoor op den duur het type misschien in produktiviteit overtreft.

C. arabica var. maragogype is een in Brazilië gevonden afwijking,

die van het type verschilt door lichter groene, gewoonlijk min of meer gewelfde bladeren en door buitengewoon groote bessen. Het produkt komt als fancy koffie aan de markt en brengt een goeden prijs op; de bereide koffie is zeer grof van boon; de boonen zijn ook breeder dan het type, niet zelden door een lichte insnoering in het midden eenigszins 8-vormig. Een nadeel is, dat de oogst gewoonlijk gering is; alleen voor zeer droge streken, waar de koffie gewoonlijk neiging heeft tot overdracht, kan de maragogype aanbevolen worden.



Fig. 60.
Coffea arabica var. Maragogype. Als schaduwboom is gebruikt Leucaena glauca (lamtoro).

Coffea arabica polysperma, de „veelzadige Menado koffie" werd reeds vermeld. Een variëteit, waarbij zich veelal in iedere vrucht slechts één zaad ontwikkelt is ook beschreven door OTTOLANDER, de variëteit *monosperma*.

2. COFFEA LIBERICA.

Deze van *C. arabica* sterk afwijkende soort begon omstreeks 1875 de aandacht te trekken; de verwoestingen, welke de bladziekte

in de aanplantingen op Ceylon aanrichtte, deden naar een vervanger uitzien. Zij was in 1872 voor het eerst opgekweekt in den botanischen tuin te Kew uit zaden, uit Cape Coast in Liberia ontvangen. Zij kwam daar echter niet in het wild voor; vermoedelijk is zij vroeger, omstreeks 1830, in Liberia ingevoerd uit Angola, waar zij in het wild groeit. Omstreeks 1875 werd *C. liberica* op Java ingevoerd. Toen ook daar de bladziekte ernstig begon op te treden, ging men zich in het groot op haar cultuur toeleggen. In het begin heeft men veel moeilijkheden met de bereiding gehad en werd de kwaliteit van het produkt niet gunstig beoordeeld. Vooral na de scherpe prijsdaling van de koffie in 1896 maakte de Liberia koffie zulke slechte prijzen, dat de planters afkeerig werden van de cultuur. Na 1900 heeft men dan ook niet veel Liberia koffie op Java meer aangeplant. Toen nu bovendien ook nog bleek, dat de Liberia koffie, die in den aanvang zoo goed als onvatbaar was geweest voor de koffiebladziekte, op den duur ook vatbaar werd en zelfs dikwijls in bijzonder hevige mate werd aangetast, heeft men van verdere uitbreiding der Liberia cultuur sinds 1905 totaal afgezien.

De Liberia koffie verschilt van de Java koffie op het eerste gezicht door haar groveren bouw en de grootere afmeting van haar deelen. Zij ontwikkelt zich onder gunstige omstandigheden tot een kleinen boom van 10 en meer Meters hoogte. De bladeren zijn donkergroen, groot (tot 40 c.M. lang), leerachtig, toegespitst, gewoonlijk sterk gerimpeld, met een korten, stevigen bladsteel en duidelijke groefjes (domatiën) in de hoeken, die de zijnerven met de hoofdnerf maken. De takken zijn dik en minder buigzaam dan bij de Java koffie. Ook de bessen zijn grooter; zij verschillen bij de verschillende boomen zeer opvallend in vorm en grootte en zelfs wat kleur betreft, maar zijn voor iederen boom afzonderlijk vrijwel constant. De buitenste lagen van den vruchtwand zijn hard en dik, vleezig, zoodat men de boonen er niet met de vingers uitdrukken kan. Deze eigenaardigheid van de vrucht heeft oorspronkelijk veel moeite opgeleverd bij de bereiding. Ook de hoornschil is dik, maar nogal bros, het zilvervlies laat niet gemakkelijk los. De bereide boon is grover dan bij de Java-koffie, bij goede bereiding is de kleur helder citroengeel, bij minder goede bereiding bleekgeel of groengeel. De smaak van het aftreksel der gebrande boonen wordt verschillend beoordeeld; men meent wel eens,

dat deze zich in den loop der tijden op Java verbeterd heeft, gedeeltelijk kan een dergelijke verbetering het gevolg zijn van een andere methode van bereiding, die men langzamerhand is gaan toepassen. In elk geval verdient het aanbeveling de koffie eenige maanden of een jaar te laten liggen (legkoffie). Terwijl vroeger de Java Liberia koffie aanmerkelijk lager genoteerd werd dan Java goed ordinair, is daarin langzamerhand een ommekeer gekomen; in de laatste jaren worden beide dikwijls even hoog, soms zelfs de Liberia hooger dan de gewone Java (*arabica*) koffie geprijsd.

De bloemen van de Liberia koffie zijn aanmerkelijk grooter dan van *C. arabica* en zitten in geringer aantal bijeen. De Liberia koffie bloeit niet, zooals de Java koffie, periodiek, in het begin van den regentijd, maar de bloemen komen het geheele jaar door tot ontwikkeling. Men vindt dan ook het geheele jaar door bloemen, onrijpe en rijpe vruchten naast elkander aan iederen boom. De rijpe bessen kunnen langen tijd aan den boom blijven zitten, hetgeen met het oog op den oogst een zeer gunstige eigenschap is.

Coffea liberica is niet zaadvast, er treden gewoonlijk in iederen aanplant allerlei verschillende vormen naast elkander op. De plant variëert zoowel wat afmeting en vorm der vruchten als wat de vorm en grootte der bloemkroon (lengte van de kroonbuis en aantal slippen) betreft. Ook de vorm en grootte van de bladeren is zeer veranderlijk; men kan bijv. duidelijk smalbladige en breedbladige vormen onderscheiden, waarvan de smalbladige gewoonlijk zeer weinig produkt leveren. Deze smalbladige vorm kan opkomen uit zaad van den breedbladige.

3. Coffea robusta.

De naam Coffea robusta is geen botanische naam; wetenschappelijk zoude deze plant moeten heeten: *Coffea canephora var. Laurentii.*

Deze soort werd in het laatst der vorige eeuw door den Belgischen natuuronderzoeker Emile Laurent in het stroomgebied van den Congo ontdekt. In 1900 werd het zaad ervan door een Brusselsche firma, die in tropische planten handelt, te koop aangeboden; enkele boompjes in haar kassen trokken de aandacht van een bij de koffiecultuur in Indië geïnteresseerden bezoeker en zoo kwam de nieuwe

soort al spoedig in Indië. In 1901 werd door den Heer VAN LENNEP een bezending van 160 planten in Ward'sche kisten uit Brussel ontvangen en op de onderneming Karang-Redjo uitgeplant.

Ongeveer gelijktijdig zijn ook op andere ondernemingen dergelijke bezendingen geïmporteerd.

Toen deze eerst geïmporteerde boomen begonnen te bloeien en reeds in haar derde jaar een grooten oogst gaven, toen het bovendien gebleken was, dat wij hier te doen hadden met een forsche, snelgroeiende soort, die niet vatbaar scheen te zijn voor bladziekte, werden reeds omstreeks 1905 hier en daar proefaanplantingen van enkele bouws aangelegd. Een keerpunt in de geschiedenis van haar kultuur mag genoemd worden het koffiecongres te Soerabaia, 13 en 14 November 1907 gehouden, toen zij door verschillende sprekers aanbevolen werd en zonder tegenspraak herhaaldelijk een veel belovende soort werd genoemd, waarvan de kultuur alle aanbeveling verdiende. In de negen jaar die sedert verloopen zijn is de met Robusta koffie beplante oppervlakte zeer snel toegenomen.



Fig. 61.
Robusta-moederboomen, opgekweekt uit planten, uit Brussel op Java geïmporteerd.

Sedert 1908 heeft zij de Java- en Liberiakoffie in Ned.-Indië zoo goed als geheel verdrongen; jaarlijks worden er duizenden bouws mede beplant. Zij maakt tegenwoordig een belangrijk deel uit van den Ned.-Indischen koffieoogst en zal misschien Ned.-Indië binnen enkele jaren weer een belangrijke plaats onder de koffieproduceerende landen doen innemen. Vooral blijkt Robusta koffie bijzonder geschikt te zijn om als catchcrop tusschen Hevea geplant te worden en van bevoegde zijde is deze soort ook reeds als catchcrop tusschen klappers aanbevolen.

Wat de botanische kenmerken betreft, komt Robusta meer met



Fig. 62.
Coffea robusta. Jonge boom met karakteristieke tafelvormige groeiwijze.

C. arabica dan met C. *liberica* overeen. De takken zijn dik en ontwikkelen niet zoo gemakkelijk secundair hout als bij Java koffie. De bladeren zijn groot, helder-groen, niet zoo leerachtig als die van Liberia; de vorm is sterk variabel, maar wat breeder dan van deze twee andere soorten. Gewoonlijk is het blad van de Robusta koffie sterk gegolfd. De bloemen zitten in grooten getale bijeen in de bladoksels, zij zijn tamelijk teer van bouw, echter weinig gevoelig voor regen; het verregenen van

bloeien is zeldzaam. De bloemen ontwikkelen zich het geheele jaar door, de vruchten rijpen dus ook ten allen tijde. Tusschen bloei en rijpe vruchten verloopen ongeveer 9—10 maanden. De bessen zijn klein, bij het type met de grootste vruchten nauwelijks zoo groot als bij kleinbessige Java-koffie; zij zijn breeder, ronder van vorm. De kleur is effen karmijnrood. De buitenste lagen van den vruchtwand zijn dun en sappig, gemakkelijk tusschen de vingers stuk te drukken. Het zilvervlies laat niet gemakkelijk los. Het marktproduct bestaat uit boonen, die wat minder langwerpig, wat meer afgerond van vorm zijn dan van Java- en Liberia koffie; de kleur is blauw- of groengrijs. Het gewicht van de bereide boonen is gemiddeld iets grooter dan van de gewone Coffea arabica; voor de Liberia koffie bedraagt dit gewicht gemiddeld ± 0,31 gram, voor de Java koffie ± 0,16 à 0,19 gram, voor Santos ± 0.13 gram, voor Robusta in den regel boven de 0,20 gram.

De kwaliteit wordt iets minder dan die van Java koffie geoordeeld te zijn, echter beter dan van Santos koffie. Bij het branden heeft de Robusta het bezwaar niet „hoppig" (volumineus) te worden; een zelfde gewicht aan gemalen Robusta koffie beslaat wat minder ruimte dan gemalen Java koffie.

Evenals de Liberia koffie vertoont de Robusta koffie een buitengewoon sterke neiging tot varieëren, wat bladvorm, afmetingen van het blad, vruchtgrootte, vruchtdracht en ook wat vatbaarheid voor de koffiebladziekte betreft. De Robusta koffie is moeilijk te onderscheiden van eenige andere soorten en variëteiten, die sinds enkele jaren ook in kultuur genomen zijn en waarvan een bespreking nog volgt.

4. Coffea abeokuta, Dewevreï, Dybowskii, Arnoldiana en excelsa.

Deze vijf soorten stemmen alle in vele opzichten met *Coffea liberica* overeen, zij zijn alle uit tropisch Afrika afkomstig en vooral de eerst- en de laatstgenoemde schijnen wel aanbeveling voor kultuur in het groot te verdienen. *Coffea abeokuta* vertoont een ongeveer overeenkomstige groeiwijze als de Liberia, de bladeren zijn wat kleiner en lichter groen, in jeugdigen toestand roodachtig getint. De bloemen stemmen vrijwel overeen met die van Liberia koffie, de uitgebloeide bloemen worden echter roodachtig, terwijl zij bij de Liberia bruin worden. De bessen zijn bij de Abeokuta wat kleiner en in tegenstelling met de Liberia duidelijk gestreept. Het vruchtvleesch is zachter, zoodat men de boonen met de

vingers uit de bes drukken kan. Het vruchtvleesch is ook dunner, zoodat de verhouding tusschen beskoffie en marktkoffie, de uitlevering, bij de *Abeokuta* voordeeliger is dan bij de *liberica*.

Deze verhouding, die voor de praktijk uit den aard der zaak van veel belang is, hangt natuurlijk ook in zekere mate van de groeivoorwaarden af, maar is vooral bij de verschillende soorten zeer uiteenloopend.



Fig. 63. Coffea abeokuta. Jonge aanplant.

Men rekent, dat de verhouding tusschen het gewicht aan beskoffie en marktkoffie bedraagt:

Voor Java koffie.	5 à 6 : 1
„ Liberia koffie.	8 „ 15 : 1
„ hybriden tusschen Java en Liberia	8 : 1
„ Robusta koffie	$3^1/_2$ à $5^1/_2$: 1
„ Maragogype koffie	4,4 : 1
„ Abeokuta koffie	7 à 8 : 1

Over het algemeen schijnt de Abeokuta koffie een forsche groeier te zijn, beter bestand tegen bladziekte dan de Liberia; de vruchtdracht laat echter, althans in de eerste levensjaren wel wat te wenschen over. In dit opzicht is deze soort, vooral als catch crop minder aanbevelenswaardig dan de Robusta. Het bereide produkt gelijkt sterk op Liberia koffie, is echter iets kleiner van boon.



Fig. 64. Coffea excelsa in den proeftuin en Bangilan.

Coffea Arnoldiana, *Dewevreï* en *Dybowskii*, die alle drie in den Belgischen Congo inheemsch zijn, hebben vooralsnog voor de kultuur geen beteekenis. Zij onderscheiden zich in verschillende kleinigheden van *C. Liberica* en *C. Abeokuta*, zoo heeft bijv. *C. Dewevreï* sterker gegolfde bladeren en bij *C. Arnoldiana* zijn de jonge bladeren in het oog vallend rood gekleurd.

Coffea excelsa zoude zeker nog groote beteekenis kunnen krijgen, wanneer de plant vrij was van bladziekte; dit is echter niet het geval, de boomen worden wel niet in zoo sterke mate aangetast als die van de Liberia koffie, maar zijn toch in sommige gevallen zeer vatbaar gebleken. Deze soort moet natuurlijk niet verwisseld worden met den vroeger reeds vermeldden vorm van *C. arabica*, die den variëteitsnaam *excelsa* draagt.

Coffea excelsa werd in 1905 door CHEVALIER bij het Tchadmeer in Afrika ontdekt. Het is een buitengewoon forsche groeier met groote bladeren en dikke takken. De bessen zijn kleiner dan van Liberia en ook zachter van schil met gunstiger verhouding tusschen beskoffie en marktkoffie; ook van deze soort gelijkt het produkt veel op kleinboonige Liberia.

In den allerlaatsten tijd is *Coffea excelsa* door CRAMER zeer sterk aanbevolen voor proefnemingen op wat grootere schaal. De bedoeling moet dan zijn om deze soort niet te gebruiken als catchcrop maar als blijvende cultuur. Als zoodanig meent hij, dat deze soort veel toekomst hebben kan. *C. excelsa* schijnt vooral geschikt te zijn voor lage vochtige streken, maar toch ook aan droogte bijzonder goed weerstand te kunnen bieden. Het produkt komt ook in hoedanigheid de Liberia koffie nabij en is goed van smaak. In groeikracht schijnt deze soort nog boven de Liberia uit te munten.

C. Dybowskii en *C. excelsa* zijn zeer na met elkander verwant en volgens CRAMER zullen vermoedelijk vele, onder den naam *C. Dybowskii* door 's Lands Plantentuin in de laatste jaren uitgedeelde koffiezaden, hybriden tusschen deze beide soorten blijken te zijn.

5. COFFEA CANEPHORA, QUILLOU, UGANDA EN LAURENTII.

Deze vier soorten zoude men als Robustaächtige kunnen karakteriseeren, zij zijn hiervan moeilijk te onderscheiden, gaan door tusschenvormen in elkander over en het is eigenlijk niet uitgemaakt in hoeverre wij hier met werkelijke soorten of met lokale vormen van een en dezelfde soort te doen hebben.

De typische *C. canephora* heeft smaller, meer gegolfde bladeren dan Robusta, de geheele boom is smaller van vorm, de takken zijn wat dunner. In tegenstelling met de Robusta, waarbij de takken schuin

omhoog gericht zijn, zoodat de jonge plant als het ware tafelvormig wordt, groeien de takken hier meer horizontaal, zoodat de jonge boom, evenals bij *arabica* typisch pyramidevormig wordt.

De bessen zijn gewoonlijk langwerpig, de kleur is wat meer oranjeachtig, de bessen zijn min of meer duidelijk gestreept. Op stijven grond voldoet Canephora beter dan Robusta; zij schijnt ook beter tegen droogte bestand te zijn. De vruchtdracht schijnt echter iets minder



Fig. 65.
Coffea canephora. Jonge boom met de karakteristieke pyramidale groeiwijze.

te zijn dan bij de Robusta. Er zijn echter, naar het schijnt, onder de naam *canephora* verschillende vormen in cultuur, waaronder ook smalbladige die bijzonder veel last van koffiebladziekte hebben.

Coffea quillou of *Coffea canephora var. quillou* lijkt bijzonder veel op de echte Robusta, er komen zelfs gewoonlijk in de Robusta aanplantingen vormen voor die van *quillou* niet te onderscheiden zijn. Het beste onderscheidingskenmerk is gelegen in de pyramidevormige groeiwijze bij de *quillou* tegenover de meer tafelvormige bij de echte

Robusta. Wat als Quillou op Java geplant wordt is meer homogeen dan de Robusta-aanplantingen. De Quilloukoffie heeft naast de Robusta vermoedelijk een goede toekomst.

De op Java als Quilloukoffie geplante vorm is vermoedelijk niet identisch met de in Afrika hier en daar aangeplante *Coffea canephora var. Kouilouensis*, maar het onderscheid tusschen al deze verschillende, naverwante vormen is, wanneer men niet over rijkelijk herbariummateriaal en tevens over, onder dezelfde omstandigheden opgegroeide levende planten beschikt, buitengewoon lastig.

Ook de Uganda koffie, uit het Oost-Afrikaansche merengebied en wel het Engelsche protectoraat Uganda herkomstig, toont zeer groote overeenkomst met de voorgaande vormen. De bessen zijn hier echter niet zelden tamelijk lang gesteeld en de kleur is meer effen, min of meer bleek paarsrood.

Ook *C. Laurentii*, die weer uit het Congogebied herkomstig is, behoort tot de *Canephora*achtige of Robustaächtige vormengroep, in hoeverre deze werkelijk identisch is met de op Java als Robusta gekweekte vorm, schijnt ook nog niet met volkomen zekerheid uitgemaakt te zijn.

6. Coffea stenophylla en affinis.

Naast de arabica, de liberica groep en de robusta groep kunnen wij als vierde groep noemen een tweetal soorten met zwarte bessen, namelijk *C. stenophylla* en *C. affinis*. *C. stenophylla* komt in het wild in West-Afrika voor, in Sierra Leone en den Franschen Congo; zij groeit daar op hoogten van 200—550 Meter boven Zee (highland coffee uit Sierra Leone). Hoewel reeds in 1794 door Afzelius beschreven, begon zij eerst een eeuw later de aandacht te trekken. In 1894 werd een hoeveelheid zaad naar Kew gezonden, van waar uit het over verschillende Engelsche koloniën verspreid werd. Zij heeft nergens grooten opgang gemaakt; het is overal, ook in Nederlandsch-Indië, bij proefaanplantingen gebleven. *C. stenophylla* verschilt van de vorige soorten door haar fijnen bouw en kleine, smalle lederachtige bladeren. De takken zijn dun en buigzaam, de bladeren meer langwerpig dan bij *C. arabica*, 9—12 cM. lang, ± 3 cM. breed. De kleur is donkergroen. De bladeren zijn dicht opeen aan de twijgen geplaatst; deze vertakken zich sterk, zoodat de primaire takken als het ware in bossen van

dunnere takken eindigen. De bloemen zitten in weinig talrijke groepen in de bladoksels, soms ook eindelings aan den tak. De bloemen zijn van dezelfde afmetingen als bij *C. arabica*; de bloemkroonslippen zijn omgekruld. De bevruchting schijnt voornamelijk door kruisbestuiving plaats te vinden; *C. stenophylla* vormt tenminste gemakkelijk hybriden.

Het meest in het oog vallende kenmerk is de kleur der bessen; deze zijn glimmend zwart. Zij zijn iets kleiner dan bij C. arabica.; de schil is zacht en dun; de uitlevering gunstig. Gewoonlijk zijn de boonen wat kleiner dan bij Java koffie; snel afgedroogd zijn zij geel van kleur. Men kan ze nog hieraan herkennen, dat het zilvervlies op den rug van de boon een kleine verdikking vertoont, welke op de boon zelve als een kleine groeve is afgedrukt. De hoornschil is dun en grijsachtig van kleur.

Zeer na verwant met *C. stenophylla* is de zoogenaamde Rio Nunez koffie, ook uit Sierra Leone afkomstig; haar botanische naam is *C. affinis*. Zij komt in de meeste kenmerken met *C. stenophylla* overeen en draagt eveneens zwarte bessen; zij wijkt er echter van af door grootere bladeren (15—22 cM. lang, 5—8,5 cM. breed.)

7. Coffea congensis.

Ten slotte vermelden wij nog deze soort, die afkomstig is uit het middenstroomgebied van den Congo, waar zij op periodiek overstroomd terrein, langs de rivieren, groeit. Zij werd in 1903 uit de centrale kweekerij voor de Fransche koloniën, te Nogent-sur-Marne op Java ingevoerd; over den groei op Java bestaat nog niet zoo heel veel ondervinding. Volgens de



Fig. 66. Coffea congensis.

op Madagascar opgedane ervaringen moet zij buitengewoon goed bestand zijn tegen de koffiebladziekte en als zoodanig is zij misschien voorbestemd om in de toekomst de Robustaächtige vormen, die op den duur niet resistent tegen deze schimmel blijken te zijn, te vervangen.

In groeiwijze en bladvorm doet congensis koffie aan stenophylla denken. De bloemen echter verschillen; de slippen zijn vlak uitgespreid; de bloemen vertoonen ook een minder sterken geur dan die van de reeds genoemde koffiesoorten. De bessen zijn lang gesteeld en rood van kleur, de schil en het vruchtvleesch zijn dun. De boonen zijn langwerpig, smal, iets kleiner dan Java-koffie; de hoornschil is dun. De bereide boon is geel; de kwaliteit komt met die van Robusta overeen.

III. ENTEN, HYBRIDISATIE EN SELECTIE.

Door de eene plantensoort of variëteit op een andere verwante te enten kan men in vele gevallen de gewenschte gunstige eigenschappen van beide vormen vereenigen. Wanneer men te doen heeft met een vorm die krachtig, robust opgroeit, die weerstand biedt aan allerlei wortelziekten en die weinig gevoelig is voor de grondgesteldheid, maar die daarentegen een minder goed produkt oplevert of laat produktief wordt of geen hooge produkties opbrengt, ligt het voor de hand deze sterke soort te gebruiken als onderstam en daarop te enten een andere soort, die, wat het produkt betreft, niets te wenschen overlaat, maar minder forsch groeit en gevoeliger is voor de grondgesteldheid en voor wortelziekten.

Van deze gezichtspunten uit zijn reeds tusschen 1895 en 1905 op Java tamelijk uitgebreide proeven genomen met het enten van de gewone Javakoffie en van Maragogype op Liberiaonderstam. Vooral de groote verwoestingen, welke in dien tijd in de plantsoenen van Javakoffie door de wortelaaltjes werden aangericht, hebben een grooten stoot aan deze entproeven gegeven. Op de hierbij gevolgde werkwijze komen wij bij de bespreking van de kultuur nog nader terug.

Het enten van Javakoffie op Liberiaonderstam heeft echter geen grooten opgang gemaakt, het is over het algemeen gebleven bij proeven, die zich over enkele bouws oppervlakte uitstrekken. Gedeeltelijk is dit wel daaraan toe te schrijven dat de Liberiakoffie op den duur in zoo sterke mate vatbaar werd voor koffiebladziekte, dat het moeilijk werd

de groote hoeveelheden gezonde Liberiaplanten, welke als onderstammen noodig waren, te verkrijgen. Hierbij komt nog dat door het enten zelve de vruchtdracht van de ent in de hand wordt gewerkt, hetgeen voor de Java koffie, die toch al zeer vaak van overdracht te lijden heeft, in zeer vele gevallen minder gewenscht was. Zoo hebben de enten van Maragogype op Liberia over het algemeen beter voldaan dan die van de echte Java koffie; de Maragogype, die in den regel als zaailing niet veel produkt oplevert, gaf als ent meestal een goede opbrengst.

Er komt echter bij het enten, behalve de reeds genoemde gezichtspunten nog een andere kwestie, die juist in de laatste jaren een groote beteekenis heeft gekregen en wel deze, dat men door enten langs vegetatieven weg vormen kan vermenigvuldigen die bij uitzaaiing niet zaadvast blijken te zijn. Een enkel exemplaar bijv. van een hybride, dat gunstige eigenschappen heeft en dat een goed produkt oplevert kan men op deze wijze vermenigvuldigen, zonder de risico te loopen dat in de zaailingen allerlei splitsing van kenmerken optreedt, waarvan een ongelijkmatige aanplant met allerlei ongewenschte typen het gevolg zoude zijn.

Nu het meer en meer blijkt, dat verschillende van de nieuw ingevoerde soorten bij uitzaaiing zeer sterk varieëren, zoodat dergelijke aanplantingen gewoonlijk naast superieure ook zeer minderwaardige typen vertoonen en een zeer ongelijkmatig produkt opleveren, ligt het voor de hand, dat men meer en meer tot enten overgaat.

Over het algemeen vormen verschillende koffiesoorten gemakkelijk hybriden met elkander en men heeft gedurende eenigen tijd zeer hoog gespannen verwachtingen van dergelijke bastaarden gehad.

Zoo zijn er verschillende spontaan ontstane hybriden tusschen *Coffea arabica* en *Coffea liberica* bekend. In het jaar 1885 werd bijv. op de onderneming Kalimas in Bodja in een Liberia zaadbed de zoogenaamde Kalimas hybride gevonden. Deze is, o.a. op de onderneming Klein-Getas door enting sterk vermeerderd en heeft zich gedurende al den tijd, dat zij in kultuur is, als praktisch vrij van bladziekte doen kennen. Zoo bestaat er ook een Kawisari hybride en een van Soember Sengkareng. Deze hybriden gelijken op den vader en op de moeder, in den regel hebben zij de groeiwijze en het algemeen

voorkomen van de Liberia, terwijl de vruchten meer op die van de Java koffie gelijken, kleiner zijn en een dunner schil hebben.

Geen dezer hybriden is bij uitzaaiing constant, alle tot nu onderzochte koffiebastaarden blijken reeds in de eerste uit zaad gekweekte generatie zeer sterk te varieëren.

Men zou zich nu kunnen afvragen of het dan niet mogelijk zoude zijn uit de nakomelingschap van een dergelijke hybride door selectie een zaadvast type te krijgen, dat in alle opzichten de gunstige eigenschappen van beide ouders vereenigde. Wanneer men echter nagaat dat *C. liberica* en *C. arabica* in minstens tien opzichten van elkander verschillen, namelijk:

in groeiwijze,
„ bladvorm,
„ bloeitijd,
„ temperatuur-eischen,
„ grootte van de bloem,
„ grootte van de vrucht,
„ aard van het vruchtvleesch,
„ grootte van de boon,
„ kleur van het bereide produkt,
„ smaak van de gebrande koffie,

dan heeft men in een hybride minstens tien verschillende kenmerkenparen vereenigd.

Er zijn dan minstens 2^{10} of ruim 1000 verschillende combinaties van al deze verschillende kenmerken mogelijk, ruim duizend verschillende vormen, die zich successievelijk in de tweede, derde en verdere generaties van een dergelijke hybride kunnen vertoonen en die dan zelve in den regel ook weer niet zaadvast zijn.

Wanneer men nog een overzicht zoude kunnen krijgen van een dergelijken overstelpenden vormenrijkdom en wanneer het al gelukte daaruit de enkele gewenschte combinaties uit te zoeken, dan zoude het nog een kwestie worden van verscheidene jaren, men zou toch op minstens vijf generaties moeten rekenen, eer een dergelijke vorm praktisch zaadvast was. Het verkrijgen van een zaadvaste hybride, die aan alle eischen voldeed, zou, wanneer men er ten slotte in slaagde, toch een consequent voortgezette werkzaamheid van misschien 15 à 20 jaar vorderen.

Hierbij komt dan nog het groote bezwaar, dat vooral in de tweede en verdere generaties van hybriden gewoonlijk de bevruchting van de eitjes te wenschen overlaat, zoodat er een zeer groot aantal vruchten zonder goed ontwikkelde boonen of met slechts één goed ontwikkelde boon (voosboon of rondboon) voorkomt.

Daarbij vertoont zich in den regel al in de zaden, die van de eerste generatie gewonnen worden, een splitsing der kenmerken van de beide ouders. Het produkt van de Kalimas hybriden bestaat uit boonen die in kleur met den vader overeenkomen, dus blauwgroen zijn als de Java koffie en andere boonen, waarvan de kleur geel is, zooals bij de Liberia koffie. Het afgewerkte produkt moet dus op kleur gesorteerd worden, hetgeen een bezwaar is.

Wanneer men dan ook hybriden planten wil, verdienen bastaarden tusschen soorten met een produkt van onderling gelijke kleur aanbeveling. Als zoodanig kan genoemd worden de bastaard *C. stenophylla* *C. liberica*, welke in den cultuurtuin te Buitenzorg gevonden is; het produkt bestaat uit zuiver gele boonen evenals dat van de beide soorten, waaruit deze vorm ontstaan is.

Het verkrijgen door hybridisatie van een nieuwen zaadvasten vorm, die de gunstige eigenschappen van beide ouders vereenigt, is een niet te verwezenlijken illusie. Hybriden kunnen voor de groote cultuur alleen beteekenis hebben, wanneer de gewenschte vorm ongeslachtelijk door enten wordt vermenigvuldigd, wanneer de vruchtzetting en zaadvorming normaal verloopt en wanneer wij in het product geen opvallende tegenstelling hebben, wat kleurvorm of grootte der boonen betreft tusschen zaden, welke de eigenschappen van de moeder en andere, welke die van den vader vertoonen.

Sinds eenige jaren is men zich op Java van wetenschappelijke zijde op de selectie van de koffie gaan toeleggen. Men streeft er naar om ook bij de koffie te komen tot een teelt in zuivere lijnen. De groote stoot hiervoor is enkele jaren geleden gegeven door Cramer en er wordt sinds dien tijd met groote volharding in de door hem aangegeven richting gewerkt.

Zoo trachten Voûte en van Hall te komen tot zuivere Robusta lijnen teneinde zoodoende te verkrijgen een superieur Robusta type, dat veel produkt levert, een goed produkt en dat weinig vatbaar is voor

ziekten. Te dien einde werden in 1911 en 1912 een aantal boomen uitgekozen, twee-en-twintig in het geheel, die schenen uit te munten of reeds in vorige jaren den indruk hadden gemaakt van superioriteit. Deze moederboomen werden nu gedurende twee jaar geobserveerd om na te gaan of zij geen ongewenschte eigenschappen zouden blijken te bezitten, zoodat zij dan niet verder aangehouden zouden worden en er geen observatie dochtertuintjes van zouden worden aangelegd.

In 1912 en 1913 werd van deze uitgezochte boomen zorgvuldig nagegaan: de produkten aan bes en aan bereid produkt, het ver-

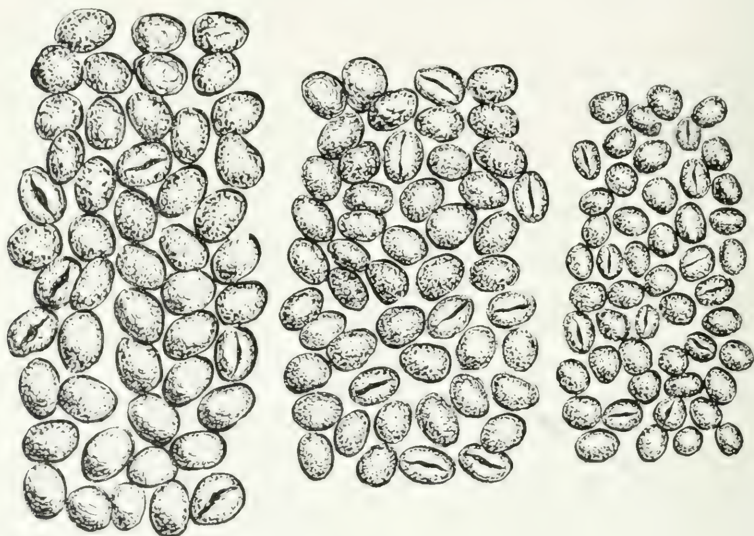


Fig. 67.
Vijftig, niet uitgezochte boonen van drie verschillende Robusta moederboomen, grofboonig, normaal en kleinboonig type. Natuurlijke grootte (naar Voûte en van Hall)

houdingscijfer, de aard van het produkt en de gevoeligheid voor ziekten.

Deze waarnemingen leidden er toe enkele van de uitgezochte boomen af te keuren, hetzij wegens de kleinheid van de boon, wegens gering weerstandsvermogen tegen droogte of wegens vatbaarheid voor koffiebladziekte.

Hoe sterk de produktiviteit van deze uitgezochte boomen nog

uiteenliep blijkt daaruit, dat het gewicht van de per boom geoogste bessen in 1912 varieërde tusschen minder dan 5 en meer dan 20 K.G., in 1913 tusschen 330 en 12075 gram.

Het gewicht van het bereide produkt per boom schommelde in 1912 tusschen 1,5 en 7,7 katti, in 1913 tusschen 0,1 en 4,3 katti. De opbrengst per boom in de twee observatiejaren te zamen varieërde tusschen 3,3 en 11,4 katti. De verhoudingscijfers tusschen beskoffie en bereid produkt liepen eveneens ver uiteen en lagen in 1912 tusschen 1 : 3,2 als gunstigste en 1 : 5,1 als ongunstigste verhouding, in 1913 tusschen 1 : 3,7 en 1 : 5,1.

Wat het uiterlijk van boon betrof, was het zeer opvallend, dat iedere boom hierin een eigen karakter vertoonde, van de meeste boomen was de boon normaal van grootte en vertoonde niets bijzonders maar van enkele boomen was de boon bijzonder klein, van andere bijzonder mooi gevormd en buitengewoon groot.

Hoe sterk de grootte van de boonen bij deze twee-en-twintig verschillende moederboomen uiteenliep, blijkt daaruit, dat het gewicht van 750 niet uitgezochte boonen voor de verschillende moederboomen variëerde tusschen 70 gram als minimum en 213 gram als maximum.

Ook de kwaliteit van het produkt liep zeer sterk uiteen en werd bij nauwkeurig makelaarsonderzoek voor enkele boomen als superieur, voor andere als bepaald slecht gekarakteriseerd. De getaxeerde waarde liep dan ook ver uiteen en schommelde tusschen 35 en 26$^3/_4$ cent per pond.

Van de aangehouden moederboomen is zaad gewonnen ontstaan door zelfbevruchting. De boomen moesten dan tegen kruisbestuiving beschut worden, hetgeen geschiedde door den geheelen boom te sluiten in een kooi van klamboe of ijzergaas.

Deze omsluiting werkt zeer nadeelig op de vruchtdracht en kan het optreden van ziekten, o.a. van een bepaalde soort witte luis, sterk in de hand werken. Desniettemin hoopten de onderzoekers van iederen moederboom voldoende zaad te krijgen om er een dochtertuintje van een vierhonderd boomen van aan te leggen.

De groote vraag zal nu zijn of deze dochtertuinen, wanneer zij gaan produceeren, nog het zuivere type van de moederboomen zullen vertoonen, in hoeverre er in deze dochtertuinen weer splitsing van kenmerken optreedt en ook indien dit niet het geval is, of het type niet verloopt.

Naar de eerste berichten over de produktie van deze dochtertuintjes kan met groote belangstelling worden uitgezien.

IV. DE CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN DE KOFFIE.

Tal van onderzoekers hebben de chemische samenstelling van de koffieboon [1]) tot een onderwerp van studie gemaakt, ook in Ned.-Indië hebben verschillende scheikundigen, o. a. ook Kramers, zich hiermede bezig gehouden. Weinige jaren geleden is hierover nog een uitvoerig onderzoek door Gorter verricht. Physiologisch is het alkaloïd caffeïne, dat ook in de thee voorkomt, het belangrijkste bestanddeel van de koffie. Bij de koffie is echter, evenals trouwens bij allerlei andere dergelijke planten, die wegens de opwekkende werking in gebruik zijn, zooals ook thee, kola, cacao en maté, het physiologisch werkzame bestanddeel van geen beteekenis voor den smaak.

De tegenwoordig in den handel gebrachte caffeïne-vrije koffie, waaraan de caffeïne onttrokken is, kan in smaak ternauwernood van de niet geëxtraheerde onderscheiden worden. De caffeïne-vrije koffie mist echter de opwekkende werking op het zenuwstelsel, waarvoor de koffie zoo bekend is. Volgens de laatste voorschriften van het Kaiserliche Gesundheitsamt te Berlijn wordt koffie, waaraan door een bijzondere behandeling de caffeïne onttrokken is, als caffeïne-vrij beschouwd, wanneer het gehalte minder dan 0.08 % bedraagt; als caffeïne-arm wordt koffie gequalificeerd wanneer zij minder dan 0,2 % ervan bevat.

In sommige streken van den Indischen archipel, wordt een aftreksel van geroosterde koffiebladeren (koppie daoen) in plaats van het aftreksel der geroosterde boonen gedronken.

Het caffeïne komt behalve in de zaden in allerlei andere deelen van de koffieplant voor.

Van Romburgh en Lohmann vonden o. a. voor *Coffea liberica*

in de jonge bladeren	0,6 %
„ de oude „	0,0 %

[1]) In dit hoofdstuk wordt hoofdzakelijk de samenstelling van de vrucht en het zaad uit scheikundig oogpunt besproken, dus niet met het oog op de opname van plantenvoedende stoffen uit den grond. Deze landbouwscheikundige kwestie komt later bij het hoofdstuk over bemesting ter sprake.

in de bloemkroon	0,3 %
„ het onrijpe vruchtvleesch	sporen
„ de onrijpe zaden	1,3 %
„ het rijpe vruchtvleesch	sporen
„ de rijpe zaden	1,3 %
„ de hoornschil	sporen
„ bladeren van jonge waterloten	0,9 %
„ takjes van jonge waterloten	1,1 %
„ bast	sporen

en voor *Coffea arabica*:

in jonge bladeren	1,6 %
„ oude bladeren	1,08 - 1,1 %
„ jonge takjes	0,58 %
„ oudere, nog groene takjes	0,19 %

Opmerkelijk is hier het hoogere gehalte van de jonge bladeren van *C. arabica* dan bij die van *C. liberica* en het feit, dat bij *C. liberica* de oude bladeren geen caffeïne meer bevatten.

Volgens DE WILDEMAN heeft men bij *Coffea stenophylla* gevonden:

in de zaden	1.29 %
in de jonge bladeren	0,88 %
in de oude bladeren	0,00 %

Vermoedelijk zouden onderzoekingen omtrent de wijze van ontstaan van het caffeïne in de plant en over de rol, die het misschien in de plant vervult, eenig licht kunnen werpen op de groote verschillen, die men hier blijkbaar vindt, zoowel tusschen de verschillende soorten als tusschen de verschillende deelen van een en dezelfde soort.

Voor de verschillende locale typen van *Coffea arabica* loopt het gehalte aan caffeïne in de zaden ook nogal uiteen.

Volgens KOENIG bedraagt het:

in Rio koffie No. 1	1,300 %
„ „ „ „ 2	1,185 %
„ „ „ „ 3	1,030 %
„ Java „	1,095 %
„ Macaraïbo koffie	1,370 %
„ Costa-Rica „	1,104 %

in Tanagra koffie	. . . .	1,020 %
„ Mexico „	. . . .	0,620 %

Volgens DRAGENDORFF bedraagt het:

in Java koffie	. . . .	2,21 %
„ Ceylon „	. . . .	1,59 %
„ Santos „	. . . .	1,46 %
„ Jamaïca „	. . . .	1,43 %
„ Mauritius „	. . . .	0,84 %

Wat de verschillen tusschen verschillende soorten betreft geeft BERTRAND op:

Coffea arabica	. . . .	0,69—1,60 %
„ liberica	. . . .	1,06—1,45 %
„ canephora	. . . .	1,97 %
„ laurina	. . . .	0,63 %
„ congensis	. . . .	1,19 %
„ stenophylla	. . . .	1,52—1,70 %
„ mauritiana	. . . .	0,07 %
„ Humblotiana	. . . .	0,00 %

Van de caffeïne-vrije soorten schijnen vele, zoo niet alle, een bitterstof te bevatten, door BERTRAND cafamarine genoemd, die deze geheel ongenietbaar maakt.

BRUIJNING deelt omtrent de door hem nader onderzochte *Coffea amara* mede, dat de gebrande koffie goed was van kleur en reuk; vooral de reuk van de gemalen gebrande boonen was geenszins onaangenaam. De hieruit bereide drank was echter bitter en de bittere nasmaak bleef vrij lang aanhouden. Toevoeging van suiker en melk nam dezen onaangenaam bitteren smaak niet weg.

Het caffeïne komt voor een gedeelte in vrijen toestand voor en voor de rest gebonden aan chlorogeenzuur. Bij het branden schijnt deze verbinding ontleed te worden, aan de gebrande koffie kan men met aetherische oplosmiddelen alle caffeïne onttrekken.

In het vruchtvleesch komt een aanzienlijke hoeveelheid suiker voor en wel volgens ULTÉE in het luchtdroge vruchtvleesch van Java koffie 10—15,8 % reduceerende suiker en ongeveer 2 % saccharose, in dat van Liberia koffie 22 % reduceerende suiker en 3 % saccharose, en in dat van Robusta koffie respectievelijk 13,15 en 2 % van deze

suikers. Daar het versche vruchtvleesch ongeveer $1/3$ à $1/4$ van zijn gewicht aan luchtdroge stof bevat, zoo is het suikergehalte in den niet gedroogden toestand ongeveer 5 %, het bleek echter niet mogelijk deze grondstof aan te wenden om er suiker of alcohol uit te bereiden.

Wel treedt bij de fermentatie van de koffie in de resten van het vruchtvleesch, die nog aan de hoornschil van de gepulpte boonen hechten, alcoholgisting en daarna azijnzuur-gisting op. In den allerlaatsten tijd zijn er proeven genomen om van de zure vloeistof, die door gisting van het vruchtvleesch ontstaan kan, gebruik te maken voor het coaguleeren van rubber.

Ook de bereide boon bevat suiker, waarvan de hoeveelheid door de verschillende onderzoekers zeer verschillend wordt opgegeven. Zoo vermeldt J. Bell eene hoeveelheid van 8,90 % in ongebrande koffie terwijl Warnier slechts een hoeveelheid van 0,432—1,925 opgeeft. Bij het branden wordt de suiker gedeeltelijk ontleed en omgezet in caramelachtige produkten. Dikwijls wordt er echter voor het branden nog suiker toegevoegd om de koffie zoogenaamd te glaceeren, in dit geval moet de temperatuur wat hooger opgevoerd worden dan wanneer er geen suiker wordt toegevoegd. Het glaceeren berust juist op de carameliseering van de toegevoegde suiker.

Koffieboonen bevatten voorts van 10—13 % vet benevens was en een groote hoeveelheid van een zuur, dat door Gorter enkele jaren geleden nauwkeurig onderzocht werd, het chlorogeenzuur, ten slotte nog cellulose, pentosanen, pectine en aschbestanddeelen. Het chlorogeenzuur werd reeds omstreeks het midden der vorige eeuw door Payen uit koffiezaad geisoleerd, doch later werd de aanwezigheid ervan in twijfel getrokken. Door de onderzoekingen van Gorter is buiten twijfel gesteld, dat het voornaamste zuur uit de koffieboon is chlorogeenzuur ($C_{32}H_{38}O_{19}$), dat in hoofdzaak als chlorogeenzuur-caffeïne er in schijnt voor te komen. Aangezien het chlorogeenzuur zich gemakkelijk splitst in koffiezuur ($C_9H_8O_4$) en chinazuur ($C_7H_{12}O_6$) is waarschijnlijk bij het onderzoek van vele chemici gedurende de bereiding het chlorogeenzuur ontleed, reden waarom velen niet dit zuur maar wel een van zijn ontledingsprodukten, het koffiezuur, als het voornaamste zuur in de koffieboonen hebben aangezien.

Behalve het chlorogeenzuur komt in de koffie ook nog het coffalzuur ($C_{34}H_{54}O_{15}$) voor.

Volgens GORTER komt er ook nog in de Liberia koffie een oxydeerend ferment voor, dat, naar alle waarschijnlijkheid, de oorzaak is van de verkleuring, die deze koffie gedurende de bereiding vertoont. Dit ferment werkt dan in op het chlorogeenzure caffeïne. Door verhitting tot op 70° wordt dit ferment onwerkzaam gemaakt. In hoeverre dergelijke fermenten ook bij andere koffiesoorten aangetroffen worden en in hoeverre zij een rol spelen bij de veranderingen, die de koffie gedurende de bereiding en bij het bewaren ondergaat, is nog niet nader onderzocht.

WARNIÈR geeft de volgende cijfers voor de samenstelling van gebrande en ongebrande Java- en Liberia koffie.

	Java Koffie.		Liberia Koffie.	
	Ongebrand	Gebrand	Ongebrand	Gebrand
In water oplosbaar	33.52 %	27,40	35,16	34,17
In alcohol oplosbaar. . . .	19,38	16,12	18,62	17,27
In aether oplosbaar	13,63	14,20	12,19	13,13
Stikstofgehalte.	2,83	2,77	2,73	2,89
Caffeïne	1,16	1,57	1,59	2,19
Eiwitstoffen	15,74	14,71	14,43	14,43
Suiker	0,432	1,777	0,463	1,925
Looizuur (Chlorogeenzuur) .	1,46	—	2,71	—
Cellulose	28,75	20,47	26,68	15.32
Pentosanen	5,14	3,15	5,01	2,44
Asch.	4,46	4,83	4,02	4,37
Water	11,24	5,64	11,40	3,28

Volgens een analyse medegedeeld door JAMES BELL zijn de cijfers voor ongebrande en gebrande koffie als volgt:

	Ongebrand.	Gebrand.
Water	9,64	1,13
Eiwitstoffen	11.23	13.13
Caffeïne.	1,11	1,05
Vet	11,81	13,41
Suiker	8,90	0,41
Dextrine	0,84	1,38
Koffiezuren.	9.58	4,52
Asch.	3.38	4,88
In alcohol oplosbaar.	4,31	12,67

Volgens deze gegevens zou er bij het branden een ontleding van de koolhydraten (suiker, cellulose en pentosanen) en de organische zuren van de koffieboon worden bewerkt, waardoor de kruidige, pittige

smaak wordt opgewekt en de bestanddeelen meer oplosbaar worden dan zij te voren waren. Noch in het caffeïnegehalte, noch in dat van het vet (aether extract), noch in dat van het eiwit worden, het gewichtverlies in aanmerking genomen, voor en na het branden groote verschillen geconstateerd, terwijl, zooals van zelf spreekt, het aschgehalte eveneens onveranderd blijft.

Er hangt echter ongetwijfeld, zooals trouwens ook uit bovenstaande cijfers valt op te maken, zeer veel af van de wijze, waarop het branden van de koffie geschiedt. Bij de analyse van WARNIER bevat de gebrande koffie meer caffeïne dan de ongebrande, bij de analyse van BELL is het omgekeerde het geval. De veronderstelling ligt voor de hand, dat de door WARNIER geanalyseerde koffie op aanmerkelijk lagere temperatuur gebrand was dan de door BELL onderzochte.

Volgens LECOMTE zou de koffie op de gewone wijze gebrand ± 21 % van de totale hoeveelheid caffeïne verliezen, maar wanneer de temperatuur onder suikertoevoeging wat hooger wordt opgevoerd om de koffie te glaceeren zou het caffeïne-verlies kunnen verdubbelen. Bij het branden verliest de koffie water en een deel van de organische stoffen wordt bij deze hooge temperatuur (200 à 250°) ontleed en vervluchtigd, het gewicht neemt tengevolge van het branden met 18 à 20 % af, het volume neemt veelal toe.

Er ontstaat bij het branden een zeer aromatische stof of liever een mengsel van zeer verschillende stoffen, waaraan door BOUTRON en FRÉMY de naam caffeone is gegeven. Men heeft dit caffeone geisoleerd door groote hoeveelheden gebrande koffie met water te distilleeren en kreeg dan na behandeling met aether en verdampen van deze een olieachtige bruine vloeistof met zeer intensieven reuk naar koffie, waarin naast de eigenlijke, nog niet onderzochte, naar koffie riekende verbinding o.a. valeriaanzuur en furfurol werden aantroffen.

V. ENKELE PHYSIOLOGISCHE EN ANATOMISCHE ONDERZOEKINGEN OVER DE GEZONDE KOFFIEPLANT.

Met de levensverschijnselen en den bouw van de gezonde koffieplant hebben de plantkundigen zich over het algemeen slechts weinig bezig gehouden. De studie van de talrijke ziekten en plagen, waaraan de koffie blootgesteld is, heeft over het algemeen tot voor betrekkelijk

korten tijd de onderzoekers in zoodanige mate bezig gehouden, dat de studie van de gezonde plant er wel eenigermate bij ingeschoten is, zoodat een samenhangend onderzoek hieromtrent nooit heeft plaats gevonden. Wat er over gepubliceerd is zijn afzonderlijke onderzoekingen, die slechts op enkele kwesties uit het leven van de gezonde plant betrekking hebben.

Zoo is door Janse uitvoerig de ontwikkeling van het wortelstelsel bestudeerd in verband met een onderzoek over de zwam (mycorrhiza), die geregeld in de wortels van de koffie en van vele andere op humusrijke gronden voorkomende planten wordt aangetroffen.

Een koffieboom vormt, volgens Janse, eenige wortels die zich dicht onder de oppervlakte van den grond ontwikkelen terwijl al de overige diep in den grond doordringen. De eerste breiden zich dus steeds uit in die lagen van den bodem, die het rijkste zijn aan humus en wanneer de bodem bedekt is met een laag afgevallen en ten deele half vergaan blad, vindt men ze gedeeltelijk hiertusschen. Deze oppervlakkige wortels zijn rijkelijk vertakt en hebben lange zijworteltjes. Het zijn vooral deze oppervlakkige wortels, waarin de mycorrhizazwam voorkomt. Janse heeft deze zwamwortels van de koffie aan een uitvoerig mikroskopisch onderzoek onderworpen. Om mikroskopisch zichtbaar te maken welke gedeelten van de wortels de zwam herbergen, kan men, volgens Janse, de wortels in hun geheel bevochtigen met verdunde kaliloog. De gedeelten, waarin de zwam voorkomt, kleuren zich dan intensief rood. Dergelijke mycorrhiza zwammen oefenen op den wortel geen schadelijke werking uit en in sommige gevallen is het bewezen, dat zij inderdaad een meer of minder belangrijke rol spelen bij de voeding van de plant, welke rol is echter nog niet uitgemaakt. Janse veronderstelt, dat de mycorrhizazwam in staat is vrije stikstof uit de lucht op te nemen, waarbij deze gevormde stikstofverbindingen dan ten deele voor de hoogere plant beschikbaar zouden komen, dat dus de mycorrhizazwam van de koffie een overeenkomstige rol zoude vervullen als de bacteriën in de knolletjes der vlinderbloemige planten. Deze opvatting van Janse wordt door verschillende andere onderzoekers niet gedeeld.

Janse heeft vergelijkende proeven genomen met *C. arabica* en *C. liberica*, waarbij deze gekweekt werden in zeer humusrijken grond, die bij een deel der proefplanten van te voren gesteriliseerd, bij het

andere deel in normalen toestand gebleven was. De proefplanten werden uitsluitend met gekookt water begoten. Op een leeftijd van anderhalf jaar moest de proef afgebroken worden en vertoonde zich nog niet het minste verschil tusschen de planten in de potten met gesteriliseerden en met niet gesteriliseerden grond, waarvan de eersten geen, de laatste rijkelijk mycorrhizas aan de wortels hadden ontwikkeld. Janse meent dat misschien de gunstige invloed van de mycorrhiza zich pas op een lateren leeftijd zoude openbaren, wanneer de plant tijdens de vruchtdracht zeer veel stikstofverbindingen noodig heeft.

Over de biologie van de normale [1]) bloem van de koffiie is vrij veel bekend, dank zij de onderzoekingen van Burck, Zimmermann en von Faber. Deze kwestie is van veel belang met het oog op hybridisatie en teelt van zuivere lijnen.

Burck heeft bij een uitvoerig onderzoek over den bouw der bloemen van verschillende *Rubiaceën* ook het een en ander medegedeeld over den bouw en de bestuiving der bloemen van *C. arabica*, *C. liberica* en *C. bengalensis*. Hij toonde o. a. aan, dat de stijlen bij verschillende bloemen van *C. arabica* zeer groote verschillen in lengte vertoonen, zoodat bij sommige bloemen dientengevolge gemakkelijk zelfbestuiving kan plaats vinden, bij andere alleen insektenbestuiving.

Zimmermann toonde aan, dat de helmknoppen van *C. liberica* reeds in den knoptoestand opengaan en dat in dezen toestand de onderlinge plaatsing van helmknoppen en stempels een zoodanige is, dat er zelfbestuiving plaats vindt. De helmknoppen zijn dan namelijk in aanraking met de twee horizontaal omgebogen stempels en deze helmknoppen openen zich vóór dat de bloemkroon zich ontplooit. Wanneer men bijv. bloemknoppen van de Liberia een paar uur, voordat zij zich zouden openen, onderzoekt, zal men in den regel talrijke stuifmeelkorrels op de stempels vinden en altijd zijn er dan reeds enkele stuifmeelkorrels ontkiemd en de kiembuizen zijn dan reeds tusschen de haren van den stempel ingedrongen. Zimmermann toonde ook nog aan, dat de meeldraden en stuifmeelkorrels bij Liberia niet worden beschadigd door water.

In den regel bestuift dus de Liberia zich zelve reeds in den

[1]) De sterretjes komen later ter sprake, in het hoofdstuk over de ziekten en beschadigingen.

knoptoestand, von Faber heeft echter aangetoond, dat er desniettegen staande toch zeer vaak kruisbevruchting plaats vindt. Wanneer er namelijk na het opengaan van de bloem door insekten vreemd stuifmeel op de stempels wordt gebracht, groeien de buizen van de vreemde stuifmeelkorrels aanmerkelijk sneller dan die van het eigen stuifmeel, halen deze in, komen eerder bij de eicellen en brengen de bevruchting tot stand. Dit blijkt het geval te zijn zoowel met stuifmeel, dat genomen wordt uit andere bloemen van denzelfden boom, als met dat uit bloemen van andere Liberia boomen.

De buizen van het eigen stuifmeel van de bloem hebben 5 à 6 dagen noodig om de eitjes te bereiken, die van vreemd stuifmeel 3 à 4 dagen. Zelfs bij een tijdsverschil van anderhalven dag tusschen de bestuiving met het eigen en met het vreemde stuifmeel zou er dus nog kruisbevruchting plaats vinden.

Een dergelijk lang tijdsverschil komt in werkelijkheid niet voor, de zelfbestuiving vindt slechts weinige uren voor het opengaan der bloemknoppen plaats en de kruisbestuiving moet plaats vinden in de weinige uren na het openen, dat de bloemkroon frisch en het stempeloppervlak vochtig blijft.

Hoewel men bij bloeiende Liberia koffie slechts weinig honig zoekende insekten ziet, bezoeken deze toch, volgens von Faber, in korten tijd het meerendeel der geopende bloemen en brengen hierbij telkens stuifmeel op de stempels over. Het is dan ook, volgens von Faber, zeer waarschijnlijk, dat bij de Liberia hoofdzakelijk kruisbevruchting plaats vindt en de zeer sterke variabiliteit van de Liberia hangt vermoedelijk hiermede samen.

Het welbekende verschijnsel, dat de bloemkroon bij Liberia dikwijls spoedig na het opengaan van de bloem afvalt, heeft met de bestuiving niet te maken.

Bij de Liberiachtige soorten, *Abeokuta*, *Excelsa* enz. heeft volgens von Faber ook in den regel bestuiving in knoptoestand plaats. Ook bij deze soorten groeit echter het vreemde stuifmeel, dat bij kruisbestuiving door insekten op de stempels gebracht wordt aanmerkelijk sneller dan het eigen stuifmeel, zoodat wij ook bij deze soorten kruisbevruchting als het meest voorkomende geval moeten beschouwen.

De Robusta koffie onderscheidt zich van de Liberia, wat biologie van de bloem betreft, in een zeer belangrijk opzicht, er vindt hier namelijk

in den regel geen zelfbestuiving gedurende den knoptoestand plaats, omdat de stempels dan nog gesloten zijn en zich pas openen, wanneer de bloemkroon zich ontplooid heeft.

Wanneer er bij de Robusta zelfbestuiving plaats vindt, is dit pas na of bij het opengaan van de bloemen. Bij de Robusta komen op een en denzelfden boom bloemen voor met stijlen, die even lang zijn als de meeldraden en bloemen met stijlen, die aanmerkelijk langer zijn, zoodat de stempels boven de helmhokjes uitsteken. In het eerste geval kan zelfbestuiving gemakkelijk plaats vinden, in het tweede geval is deze vrijwel uitgesloten. Ook bij de Robusta ontwikkelt vreemd stuifmeel zich sneller dan eigen, zoodat ook hier kruisbevruchting regel is.

De Uganda en Canephora koffie schijnen zich evenals de Robusta te gedragen, bij de Quillou schijnt veel meer zelfbestuiving voor te komen, of deze dan ook tot zelfbevruchting aanleiding geeft is nog niet met zekerheid uitgemaakt.

Over den bouw van den stam van *C. arabica* en *C. liberica* wordt door *Zimmermann* nog al uitvoerig gesproken, naar aanleiding van zijne studie over het enten. Hij heeft de wijze nagegaan hoe zich bij den diktegroei van den stam de verschillende weefsels ontwikkelen. Hierover valt niet veel bijzonders op te merken. In de primaire schors komen dikwandige bastcellen voor en er vormt zich, bij *Coffea arabica* wat eerder dan bij *C. liberica*, een kurkcambium, waardoor de verkleuring en verdroging van de oorspronkelijk groene buitenste schorslagen wordt ingeleid.

Belangrijk zijn vooral de onderzoekingen over de wijze hoe de vergroeiing van ent en onderstam tot stand komt. De wondvlakten, die men bij het enten maakt, krijgen spoedig een donkerbruine kleur, er ontstaat uit het sap van de aangesneden of beschadigde cellen, wanneer dit met de lucht in aanraking komt, een bruine kleurstof. Gedeeltelijk treedt deze bruine kleurstof op in de wanden van de aan de oppervlakte der wond gelegen cellen, gedeeltelijk is de wondvlakte met een bruine gomachtige massa bedekt. Men zoude geneigd zijn deze bruine massa als een beletsel voor het slagen der enten te beschouwen, maar de plant maakt haar later onschadelijk door haar te doorbreken.

Onder deze bruine laag treedt aan de wondvlakte reeds na eenige dagen celdeeling op, intensiever naarmate het verwonde stengeldeel jonger was Er vormen zich hoofdzakelijk nieuwe celwanden ongeveer evenwijdig aan de wondvlakte.

Er ontstaat zoodoende, oorspronkelijk vooral aan den onderstam, een uit dunwandige celwanden bestand wondweefsel, een zoogenaamde callus. Op verschillende plaatsen, vooral in den regel in aansluiting aan het cambium, dringt dit wondweefsel de bruine laag, die de wondvlakte bedekte, ter zijde, zoodat er onmiddellijk contact komt tusschen de cellen van de ent en van den onderstam.

Direkte samenhang tusschen die deelen van ent en onderstam, die oorspronkelijk reeds bestonden, komt niet tot stand; er vormt zich echter in het wondweefsel een strook verbindingscambium en van het oogenblik af, dat op die wijze de aansluiting tusschen het cambium van ent en onderstam is verwezenlijkt, sluiten de nieuw gevormde houtdeelen en bastdeelen zoodanig aaneen, dat er geen scherpe grens meer tusschen de tot de ent en tot den onderstam behoorende nieuwgevormde deelen is aan te geven. Deze vereeniging van het cambium van ent en onderstam komt gemakkelijker tot stand, naarmate beide beter op elkander pasten, maar ook, wanneer zulks niet het geval was, kan er, door bemiddeling van een betrekkelijk breede strook verbindingscambium toch aansluiting ontstaan.

Is de vereeniging eens goed tot stand gekomen, dan loopen de vaten in het nieuwgevormde hout direkt door van den onderstam tot in de ent, zooals door Zimmermann aangetoond werd bij proeven waarbij hij van den onderstam uit, door de vergroeiingsplaats heen, Oost-Indischen inkt perste in de houtvaten van de ent.

Bij een zeer recent onderzoek van Link over ringvorming bij eenige tropische houtsoorten werden ook verscheidene koffiesoorten onderzocht. De bedoeling van het onderzoek was om na te gaan of overeenkomstige verschijnselen als de vorming der jaarringen bij de houtige gewassen uit gematigde luchtstreken ook voorkomen bij houtige gewassen, die in tropische streken met een tamelijk gelijkmatig vochtig klimaat tot ontwikkeling komen.

Onderzoekingen in deze richting kunnen van eenige beteekenis zijn met het oog op de nog steeds open vraag in hoeverre wij bij de periodische verschijnselen, die sommige planten in een voortdurend vochtig tropisch klimaat vertoonen (periodieke bloei van Coffea arabica bijv.), te doen hebben met zoogenaamd inwendige oorzaken en in hoeverre met een reaktie op de uitwendige groeifaktoren.

Van regelmatige jaarringen was bij geen der onderzochte planten

sprake; er vertoonen zich wel meer of minder regelmatige, volledige of onvolledige ringen, die op onderscheid in den bouw van het hout berusten en in enkele gevallen gelijken deze veel op jaarringen, maar het aantal ringen wijkt gewoonlijk sterk af van het aantal jaren, dat de boom in kwestie oud is.

De diktegroei gaat blijkbaar niet voortdurend gelijkmatig door maar er is in de vorming van de nieuwe elementen geen regelmatig rythme met een éénjarige periode te herkennen.

Over den invloed van het licht op de koffieplant werd een belangrijk voorloopig onderzoek verricht door ZIMMERMANN, dat echter tengevolge van diens vertrek van Java niet voltooid werd. Zeer vaak wordt waargenomen, dat de bladeren der koffieplanten na het overplanten een min of meer gele tint vertoonen en hierbij speelt blijkbaar het licht een groote rol. Bij een proef, waarbij van een aantal in meer of minder zware schaduw in potten gekweekte jonge koffieplanten een deel in de felle zon werd overgebracht, kregen deze binnen korten tijd een gele tint, terwijl de ter vergelijking onder de oorspronkelijke condities gebleven planten donkergroen bleven. Vooral wordt dikwijls de rand der bladeren geel of soms bijna wit. Worden de bladeren vóór het overbrengen in de zon gedeeltelijk verdonkerd, hetgeen bijv. kan geschieden door er een streep bladtin op vast te hechten, dan blijft het verdonkerde bladgedeelte donker groen. Bij een proef was reeds na zes-en-een-half uur een duidelijk verschil in kleur waar te nemen tusschen het verdonkerde en het niet verdonkerde gedeelte. Na acht dagen was de tegenstelling nog veel duidelijker geworden, het verdonkerde gedeelte was donkergroen gebleven, het onbedekte deel geelgroen geworden.

Om nu verder te zien welke lichtintensiteit voor de jonge koffieplanten als de gunstigste is te beschouwen, werd een klein kweekhuis geconstrueerd, dat aan den eenen kant open, maar van boven en aan de drie andere kanten afgesloten was. Deze wanden werden, om zooveel mogelijk terugkaatsing van licht te voorkomen van binnen geteerd. De in dit kweekhuisje opgestelde planten ontvingen dus meer licht, naarmate zij dichter bij den open kant stonden en door er een heele rij in op te stellen, loodrecht op den open kant kon men alle overgangen van vrij intensief tot zeer zwak licht verkrijgen.

Het blijkt, dat bij een dergelijke proef geenszins die planten, welke

het meeste licht krijgen zich ook het beste ontwikkelen. De op eenigen afstand van den open kant van het kweekhuis zich bevindende planten groeien het best en vormen de langste stammetjes en de grootste bladeren. Naar den open kant toe worden de plantjes wat kleiner, de bladeren blijven kleiner en zijn niet zoo donker groen gekleurd. Naar den anderen kant toe, naarmate dus het licht nog meer afneemt, werden de planten ook kleiner; die het verste van het licht stonden bleven zelfs zeer klein, groeiden blijkbaar dus zeer langzaam, maar hadden toch normaal groene bladeren.

Onder de groeivoorwaarden, zooals die in Buitenzorg verwezenlijkt zijn, is *C. arabica* dus blijkbaar niet op fel licht gesteld, de koffie is in het klimaat van Buitenzorg een echte schaduwplant. Naar alle waarschijnlijkheid werkt het felle zonlicht ten deele ontledend op het bladgroen. Voor ons inzicht in het schaduwvraagstuk zijn deze proeven van Zimmermann van groote beteekenis en het is zeer te bejammeren, dat zij niet voortgezet zijn.

Over de anatomie van het koffiezaad is veel geschreven, echter in hoofdzaak van het standpunt van het levensmiddelen-onderzoek uit, teneinde vervalsching met verschillende surrogaten te kunnen aantoonen.

Het embryo is tamelijk klein en ligt aan de bolle zijde van het zaad dicht bij het benedeneinde, met het worteltje benedenwaarts wijzend. Door koffieboonen eenige uren in water te laten weeken en daarna voorzichtig oppervlakkig aan te snijden, kan men het gemakkelijk vinden. Het ligt los in een holte, de zoogenaamde „cavité embryonaire" van Marchand. Deze holte is daar, waar de zaadlobben liggen, spleetvormig, op de hoogte van het worteltje cylindrisch. Bij de ontkieming doorbreekt het worteltje de afsluiting naar buiten van de „cavité embryonaire" en de zaadlobben breiden zich verder uit, waarbij de spleetvormige holte zich vergroot. De zaadlobben zuigen dan de door oplossing van het kiemwit beschikbaar komende voedingsstoffen langzamerhand op en komen pas vrij uit de hoornschil, wanneer het kiemwit geheel is opgebruikt.

Volgens Bruyning en Hartwig bevatten niet alle zaden embryonen, bij *C. arabica* schijnt ± 1 % van de zaden kiemvrij te zijn, bij *C. amara* 1—2 procent. De afmeting van de kiem is zeer variabel, voor *C. amara* schommelt de totale lengte tusschen minder dan 3,5 en meer dan 7 m.M., bij *C. arabica* komen ook zaden voor met zeer kleine en met

buitengewoon groote embryos. Het zoude ongetwijfeld een zaak van belang zijn te onderzoeken in hoeverre de afmeting van het embryo voor verschillende boomen constant is en in hoeverre er misschien verband bestaat tusschen de oorspronkelijke afmeting van het embryo en de groeikracht van de plant, die er zich uit ontwikkelt.

Als uitzondering komt het voor, dat een koffiezaad twee kiemen bevat, volgens ZIMMERMANN, die het verschijnsel heeft nagegaan, schijnt dan gewoonlijk het eene embryo op de normale plaats te liggen, zoodat hiervan de wortel ook op de gewone wijze te voorschijn komt, terwijl

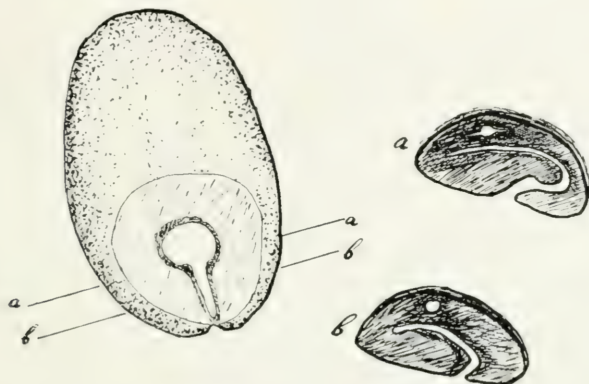


Fig. 68.
Liberia koffieboon, oppervlakkig aangesneden om het embryo bloot te leggen en dwarsdoorsnede volgens de lijnen *a. a.* en *b. b.* Ongeveer driemaal vergroot.

de wortel van het andere embryo op eenigen afstand van het uiteinde doorbreekt.

Wat den anatomischen bouw van vrucht en zaad betreft, kunnen wij in beknopten vorm het volgende opmerken. De opperhuid van de vrucht bestaat uit kleine veelhoekige cellen, waartusschen zich huidmondjes bevinden. Er is een sterk ontwikkelde cuticula aanwezig. In het vruchtvleesch vindt men een laag radiaal gestrekte cellen met sterk opzwellende en verslijmende celwanden. De hoornschil bestaat uit eenige lagen onregelmatig gevormde, meerendeels in de lengte richting van het zaad gestrekte steencellen van verschillende grootte

en is naar buiten onregelmatig begrensd; wanneer het vruchtvleesch goed verwijderd is voelt de hoornschil ruw aan. In het zilvervlies komen tusschen de cellen met onverdikte wanden ook cellen voor met verharde, eenigszins verdikte wanden, overgangsvormen tusschen steencellen en sklerenchymvezels. De rangschikking dezer steencellen, in groepen of verspreid en de aard der stippels, die er in voorkomen, heeft men wel voor een nauwkeurige onderscheiding tusschen de verschillende koffiesoorten trachten te gebruiken. Het endosperm wordt geheel omsloten door een epidermis met een sterk ontwikkelde cuticula. Het embryo is kleincellig en vertoont aan de zaadlobben een zeer dunwandigen epidermis en er is, vermoedelijk in verband met het opzuigen van voedsel met het endosperm tijdens de kieming, geen cuticula aanwezig.



Fig. 69.
Jonge kiemplanten van Javakoffie met twee kiemplanten uit één zaad ($^2/_3$ nat. grootte) naar ZIMMERMANN.

Overzicht over de ontwikkeling van de koffiecultuur in Nederlandsch-Indië.

I. DE GEDWONGEN KOFFIECULTUUR.

Zooals wij reeds in onze inleiding zagen, werd de koffiecultuur op Java ingevoerd in de eerste jaren der achttiende eeuw en nam daar weldra een zeer hooge vlucht. In een der oudste aanschrijvingen uit Holland naar Batavia, betreffende deze nieuwe cultuur wordt o. a. het volgende over de groeivoorwaarden, het onderhoud der planten en de bereiding medegedeeld: „dat namelijk deze boom een „schaduwachtigen of vochtigen grond bemint, zonder dat men daarnaar „behoeft om te zien; immers men behoeft nog mag dezelve snoeien „dan alleen wanneer de boom groot wordt en somtijds door al te „sterk dragen eenige van zijn takjes, die altijd dun en lang zijn, komt „te verliezen, men alsdan dezelve maar afbreekt om plaats voor nieuwe „te maken. Aan de inzameling der vruchten is mede geen moeite „vast want om een goede rijpe en zware koffie te hebben behoeft „men niet te plukken maar alleen te wachten dat zij van zelve afvalt „en dan met een licht houten harkje bij elkander te verzamelen en „onder dak te leggen totdat men ze van de bast kan ontdoen. De „zaden planten zichzelve genoegzaam voort als ze maar niet al te „droog en hard van bast geworden zijn.

„Men rekent dat iedere boom in het derde jaar tenminste één „en in het tiende jaar vijf pond schoongemaakte koffie door elkander „kan opbrengen."

In de jaren 1707, 1708 en 1709 werd de koffiecultuur achtereenvolgens ingevoerd in Jacatra, Cheribon en Preangerlanden, Semarang en Kartasoera. Reeds in 1711 vond een eerste verscheping van een betrekkelijk aanzienlijke hoeveelheid Javakoffie plaats; 354 pond uit de benedenlanden en 540 pond uit de bergnegorijen. Deze koffie bracht

in Holland $23^2/_3$ stuiver per pond op, hetgeen DEN HEEREN XVII aanleiding gaf om den Gouverneur-Generaal uit te noodigen de cultuur aan te moedigen, door betaling van 8-10-12 tot 15 stuivers per pond of zooveel minder als mogelijk, maar daarbij tevens in het oog te houden, dat de planters of leveranciers daaruit een ruim bestaan zouden vinden.

Omstreeks 1714 vond men een bloeiende koffiecultuur in de omstreken van Batavia, de koffie van Rijswijk werd als de beste van geheel Java genoemd, daarop volgde die van Meester Cornelis. In Pekalongan begon de cultuur zich te ontwikkelen, in Semarang en Soerakarta stuitte de cultuur af op den onwil en onverschilligheid van de hoofden en de bevolking. Er werd in dat jaar van uit Nederland reeds toezending van een millioen pond koffie gevraagd.

Gedurende enkele jaren kon de uitbreiding van de cultuur de toename van de vraag niet bijhouden; omstreeks 1720 was er zelfs kwestie van een nieuwe methode van vermenigvuldiging der koffie, door afleggers (tjangkokans) waarvan men zich zeer veel voorstelde.

De gevolgen van de buitengewoon snelle uitbreiding der cultuur bleven niet uit. In 1724 begon men zich ongerust te maken over overproductie en over het uitgeven van te veel gereed geld en zoodoende gaven DE HEEREN XVII in dat jaar aan de Regeering in Indië in overweging om de betaling van 8 stuivers per pond voor $^1/_4$ gedeelte te doen plaats hebben in kleedjes. De Gouverneur-Generaal ZWAARDEKROON ging hier slechts met weerzin toe over en ook bij den Javaan viel deze bepaling zeer weinig in den smaak. Er waren ook nog redenen van politieken aard, die er toe leidden om de koffiecultuur op Java te remmen en eventueel in de Molukken deze cultuur in te voeren, „opdat de koffie van Java alleen niet behoeft gefour„neerd te worden, daar zulks den Javaan te veel geld en macht zoude „bijzetten, hetwelk van een gevaarlijk gevolg zoude kunnen zijn, doordat „zij voor de Compagnie zoude kunnen formidable worden;

„dat men den Javaan op allerhande manieren moet trachten aan „het verstand te brengen, dat het hun belang niet is den prijs op „10 stuivers het pond koffie te houden, want dat de Compagnie alsdan „niet in staat zoude wezen van al hunne vruchten te kunnen aannemen, „om de sobere winsten, die daarvoor in het Vaderland verkregen „kunnen worden; maar indien zij wat meerder lijnwaat er voor in

„betaling zouden willen ontvangen en met den verkoopprijs redelijkerwijs „de hand ligten, zoude de Compagnie wel willen instaan om voor den „tijd van zes jaren achtereenvolgende te rekenen van ontvang dezes, „vier millioen ponden Java'sche boonen te nemen . . . . want zoo de „Javanen niettegenstaande de koffie van tijd tot tijd zoo sterk ver- „menigvuldigd, op hun stuk willen blijven staan, moest men zich met „alle kracht toeleggen om de koffie in andere landen aan te kweeken „en hen alzoo tot reden te brengen."

De prijsverlaging werd doorgezet en wekte zoo veel misnoegen dat er slechts weinige maanden later een plakkaat moest worden uitgevaardigd waarbij het uitroeien van koffieboomen werd verboden onder bedreiging met kettingstraf.

De onvermijdelijke gevolgen bleven niet uit, enkele jaren later werd er te weinig koffie binnengebracht, in 1728 kwamen er op de 32000 pikol, die gevraagd waren, 5000 pikol te kort. De prijzen moesten toen weer verhoogd worden en enkele jaren later was er weer overproductie, zoodat er in 1735 voorschriften werden gegeven om de aanplantingen gedeeltelijk uit te roeien ten einde de productie van de Preanger en Jacatra met ongeveer de helft, die van Cheribon met $^1/_8$ te verminderen.

In 1739 kwam de overproductie tot een crisis, er lag toen te Batavia 80000 pikol, te Cheribon 30000 terwijl er slechts 48000 pikol in Holland gevraagd werd. De Compagnie was overkropt met koffie en had geen betaalmiddelen om met den inkoop voort te gaan.

De extirpatie der plantsoenen moest nu uitgebreid worden en er werd aangekondigd, dat er slechts de helft zou worden aangenomen van den oogst van het vorige jaar en dat deze helft dan betaald zoude worden voor de helft in contanten, voor de andere helft in $4^1/_2$ $^0/_0$ obligatiën.

Ook verder in den loop der achttiende eeuw wisselen telkens tijden van hooge producties af met tijden, waarin de productie niet voldoende was om in de behoefte te voorzien.

In 1750 wordt bijv. vermeld, dat de koffiecultuur in verval en herstel niet nabij is, de presente voorraad haalt slechts 20,000 pikol. Een ongunstige weersgesteldheid van de beide laatste jaren heeft de plantsoenen kwaad gedaan en de Inlanders afgeschrikt. Men trachtte toen de pepercultuur uit te breiden ten koste van de koffiecultuur.

In 1766 wordt voor het eerst melding gemaakt van een Inspecteur der Cultures. In zijn rapport wordt met echt ambtelijke nauwgezetheid het aantal oude- en jonge koffieboomen tot in éénheden opgegeven.

Omstreeks 1780 had men weer met overproductie te kampen, maar de tijdgeest was toen tegen extirpatie der plantsoenen en er werd overwogen of het niet mogelijk zou zijn om de overtollige koffie in Indië te verkoopen. In de nu volgende jaren geschiedde dit vaak en van dit tijdperk af dagteekent de opkomst van den Europeeschen handelsstand in Ned.-Indië.

Een tiental jaren later was de cultuur weer in verval en moest aangemoedigd worden. In de landen beoosten Cheribon — het zoogenaamde Gouvernement Java — was de cultuur toen nog onbeduidend, maar men stelde zich voor deze cultuur er aanmerkelijk te kunnen uitbreiden. In 1793 deed de Gouverneur van Java voorstellen om in het Semarang'sche woeste gronden uit te geven aan particulieren tot uitbreiding der cultures, op voorwaarde, dat de produkten tegen de gewone prijzen ingeleverd zouden worden aan de Compagnie. Dit werd toegestaan, maar onder verbod om op de uittegeven gronden koffie te planten — dit laatste zeer tegen den zin van den betrokken Gouverneur.

Omstreeks dienzelfden tijd in 1789 werd door den Gecommiteerde tot en over de zaken van den inlander, L. ROLFF een instructie voor de koffiecultuur ontworpen, die een aardigen blik doet slaan in de wijze waarop toenmaals die cultuur in de Jacatra'sche boven- en de Preanger-landen werd uitgeoefend. BURCK deelt deze instructie in haar geheel mede; [1]) wij ontleenen hieraan het volgende:

Ieder huisgezin in de Jacatra'sche boven- en Preanger-landen zal gehouden zijn, zoo dicht bij zijn woning mogelijk, voor zoover de grond daar goed en vruchtbaar zal wezen, 1000 stuks koffieboomen aan te planten, deze aanplant te onderhouden, de afstervende en geen vrucht meer leverende boomen te vervangen door aanplantingen in nieuwe tuinen, dus geen inboeten in de oude tuinen.

„Daar men verkiezing van grond heeft, moet tot de coffijtuinen

[1]) BURCK; Over de oorzaken van den achteruitgang van de Gouvernements-koffiecultuur. Batavia 1896. Overdruk uit het Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur.

„genomen worden zwarte, met zand gemengde aarde, als de beste „voor coffijboomen zijnde, en daar men die verkiezing niet heeft, „spreekt het van zelve, dat men moet content zijn met den grond, die „er is, mits men in alle gevallen geene boomen gaat planten op de „afhelling van bergen, daar ze òf te veel zon òf te veel schaduw „hebben en aan afstroomend regenwater te zeer geëxposeerd zijn."

De tuinen moeten behoorlijk omheind worden en de grond moet van te voren goed bewerkt worden door drie- of viermaal zoo diep mogelijk te ploegen en van gras en wortels te zuiveren. (Uit deze bepaling kan met groote mate van waarschijnlijkheid worden opgemaakt, dat deze koffieaanplantingen vaak werden aangelegd, niet op versch ontgonnen boschgrond, maar op tegalgronden).

Voor de aanplanting moet genomen worden opslag uit de oude tuinen van twee of meer jaar oud, deze moeten in November en December overgeplant worden in zorgvuldig plantverband, op minstens 8 voet onderlingen afstand en tusschen de vier koffieboomen een dadapboom; deze dadap moet geplant worden vóór de koffie.

Andere soorten van schaduwboomen mogen niet gebruikt worden dan alleen in bijzondere gevallen pisang, wanneer er namelijk goed gezorgd wordt dat men aan iederen stoel zich telkens niet meer dan één of twee nieuwe loten laat ontwikkelen.

De jonge koffietuinen moeten vier keer 's jaars schoongemaakt worden, de oude tuinen drie keer.

In de jonge tuinen mag tusschen de koffie padi worden geplant en na de padi een tweede gewas, als maïs, ketella, tabak, katoen, indigo of boonen. Dit mag gedurende twee jaar geschieden, daarna mag nog slechts een oogst van keladie of tales tusschen de koffie en dadap worden geplant. Deze tusschencultuur wordt toegestaan om het schoonhouden der tuinen gemakkelijker te maken.

Het plukken moet voorzichtig geschieden, de vruchten mogen niet worden afgestroopt.

De koffie moet niet aan de lucht, aan weer en wind blootgesteld, in regen en zonneschijn gedroogd worden maar op bamboezen horden boven een klein vuurtje.

De Europeesche opzichters moeten geregeld de tuinen bezichtigen en de regenten moeten hen daarvoor goede paarden en het benoodigde volk leveren.

Het blijkt wel uit deze instructie, zooals ook Burck constateert, dat de koffiecultuur toen al op tamelijk intensieve wijze werd uitgeoefend.

Het scherper toezicht en de uitbreiding, die aan de cultuur gegeven werd, had natuurlijk weer overproduktie ten gevolge. In 1795 lag er in de pakhuizen van de afscheephavens nog een voorraad van 205000 pikol uit de voorafgaande drie jaar en er was te verwachten een produktie voor Jacatra en de Preanger landen van 92400 pikol, voor Cheribon van 26400 pikol, voor het gouvernement Java van 20000 pikol.

Dat men toen reeds te maken had met zeer opvallende verschillen in opbrengst in verschillende streken blijkt wel daaruit, dat men in Jacatra en de Preanger landen gemiddeld van 370 boomen één pikol marktkoffie kreeg, in Tangerang en Grinding van 2547 boomen, in Soemedang van 224 boomen.

Met de cultuur in het gouvernement Java ging het in die jaren nog niet naar wensch; in 1796 wordt gerapporteerd, dat er in den Oosthoek slechts 20.000 boomen vrucht dragen van de 500.000, die er den leeftijd voor hebben. De overige 480.000 zijn in de alang alang verstikt. In den omtrek van Semarang waren geheele vruchtdragende tuinen, die meer dan 10.000 boomen van 3 à 4 jaar oud bevatten, omgehouwen.

Toen in 1808 Daendels de regeering aanvaardde, leverde geheel Java ± 120.000 pikols per jaar op. De algemeene vooruitzichten voor de koffiecultuur waren op dat tijdstip zeer gunstig, omdat de cultuur in West-Indië achteruitging, o.a. tengevolge van de negeropstanden op Haïti. Daendels regelde de koffiecultuur voor geheel Java en volgde daarvoor de inrichting, die daarvoor reeds in de Preanger- en Jacatrasche landen was ingevoerd, dus voorschriften ongeveer conform de instructie van Rolff van 1789.

Daendels benoemde een inspecteur generaal voor de koffiecultuur en binnen drie jaar waren er 45 millioen boomen bijgeplant, zoodat het aantal daarmede tot 73 millioen werd opgevoerd. Er werd voor de oude tuinen op een produktie van 120.000 pikol, voor de nieuwe tuinen van 180.000 pikol gerekend. Volgens Daendels moest de koffie onmiddellijk aan de planters betaald worden tegen ongeveer 3 cent per pond, de regenten en mindere hoofden kregen een rijksdaalder per pikol van 126 of 128 pond, de verdere kosten kwamen voor rekening van het Gouvernement. Met deze voorschriften kwam een einde aan

een ontzettende knevelarij en geknoei met allerlei tusschenpersonen en allerlei overwichten.

In de jaren van 1811 tot en met 1813 plukte het Engelsche tusschenbestuur de vruchten van DAENDEL'S bemoeiingen in den vorm van een groote overproduktie, nog te erger, omdat door het continentale stelsel de afzet van koffie op het vasteland van Europa zeer beperkt werd. De Engelschen vonden bij hun komst alom in de magazijnen groote voorraden koffie, die door den toevloed van nieuwe massa's voortdurend vermeerderd werd. De koffie moest tegen elken prijs van de hand gezet worden of bedierf in de pakhuizen bij gebrek aan koopers. Een algemeene verwaarloozing der aanplantingen was het gevolg; in de Preanger ging de produktie dientengevolge van 100.000 pikol per jaar tot op de helft terug, in Cheribon werden vijf millioen koffieboomen omgehakt; voor koffietuinen, die in rijstvelden werden herschapen, werd drie jaar vrijstelling van landrente verleend.

Na den val van Napoleon steeg met den toenemenden afzet de prijs weer en nam de belangstelling weer toe en trachtte men te komen tot een systeem, waarbij de reeds bestaande aanplantingen aan de regenten of aan Europeanen zoude worden verhuurd.

De Kommissarissen Generaal, die de koloniën weer overnamen van het Engelsche tusschenbestuur, stelden zich voor in de Preanger de gedwongen cultuur en gedwongen levering te handhaven, maar elders op Java van de koffiecultuur een vrijwilligen tak van landbouwnijverheid te maken, waarbij dan de desa's de reeds bestaande aanplantingen zouden kunnen inhuren van het gouvernement, dat zich als eigenaar beschouwde, en de huur betalen met een deel van den oogst. Van deze ingewikkelde regeling kwam niets te recht, en van zelve werd de cultuur toch weldra weer een verplichte.

Een vraag, die toen echter weldra op het tapijt kwam en die eigenlijk verder de geheele vorige eeuw door de uitgebreide literatuur over de gouvernementskoffie spookt, was die van de betaling van het produkt.

MERKUS wenschte den te betalen prijs te regelen naar den geregelden marktprijs te Batavia, Semarang en Soerabaia na aftrek van de transportkosten en van het onderhoud der pakhuizen.

Met dit denkbeeld van den wisselenden prijs kon VAN DEN BOSCH zich niet vereenigen. „Een toezegging, dat de koffie tegen marktprijs „betaald zal worden, onder voorbehoud van zooveel kortingen voor

„pakhuishuur, spillage, enz. is voor den Javaan volkomen onverstaanbaar; „het eenige, wat hem de ondervinding heeft leeren kennen, is dat hij „tot dusverre weinig van zijn koffie heeft getrokken, en een zoodanige „toezegging is dan ook weinig geschikt om hem vertrouwen op de „toekomst in te boezemen. Laat ons niet uit het oog verliezen, dat wij „te doen hebben met kinderen en dat onze inrichtingen naar hun beperkt „verstand moeten worden geplooid. Rekenen en speculeeren is voor „den Inlander geen zaak. Zeg hem dadelijk wat hij per katti zal er„langen en hij verstaat de zaak. Naar mijn inzien zou hem 12 centen „per katti behooren te worden betaald en bovendien aan de hoofden „nog 10 percent; alle overige kosten komen ten laste van het Gouver„nement. Bij een lage markt zal het Gouvernement dan zeker niet veel „profiteeren doch dit zal wel vergoed worden door den prijs van betere „jaren en het Gouvernement kan beter dan de Javaan die wisselvallig„heden verduren". „Wil het Gouvernement koffie doen teelen dan „moet de Javaan den last der speculatie niet dragen, zoomin als hem „het voordeel daarvan toekomt."

De volkomen logische opvatting van VAN DE BOSCH, dat men voor een verplichte cultuur de risico der zeer sterke prijswisseling niet op de schouders van den Inlander leggen mocht, zegevierde en er werd een resolutie in dien geest uitgevaardigd. Toen de prijzen in 1830 zeer laag waren, voelde VAN DEN BOSCH zeer weinig voor de koffiecultuur en in de Preanger moest zelfs de koffieteelt gedeeltelijk voor die van indigo wijken; naarmate de prijzen echter stegen, nam de belangstelling weer toe. In 1834 was de produktie 450.000 pikol, circa evenveel als in 1827 en -28, maar reeds in 1843 werd er door de Regeering meer dan een millioen pikol ontvangen.

Sinds 1839 bewogen de prijzen zich weer in dalende richting en bereikten in 1843—44 een zeer laag peil. Men is toen, in tegenspraak met het beginsel van VAN DEN BOSCH om de risico voor prijsschommelingen niet op de schouders van den Inlander te laten rusten, toch tot prijsverlaging overgegaan, een kwestie, die uit den aard der zaak tot buitengewoon veel inktverbruik aanleiding heeft gegeven. Eerst in 1858 is de inkoopsprijs weer verhoogd.

Welke kolossale beteekenis de Gouvernementskoffiecultuur heeft gehad, blijkt het beste uit het volgende overzicht van de gemiddelde produkties berekend over vijfjarige tijdvakken:

GEMIDDELDE JAARLIJKSCHE OPBRENGST VAN DE GOUVERNEMENTSKOFFIECULTUUR OP JAVA.

1827—31 . . .	337.000 pikol.	1872—76 . . .	910.000 pikol.
1832—36 . . .	409.000 „	1877—81 . . .	912.000 „
1837—41 . . .	715.000 „	1882—86 . . .	885.000 „
1842—46 . . .	892.000 „	1887—91 . . .	376.000 „
1847—51 . . .	820.000 „	1892—96 . . .	342.000 „
1852—56 . . .	904.000 „	1897—1901 . .	201.000 „
1857—61 . . .	881.000 „	1901—1906 . .	169.000 „
1862—66 . . .	846.000 „	1906—1911 . .	46.000 „
1867—71 . . .	773.000 „		

Gedurende een halve eeuw, van omstreeks 1836 tot omstreeks 1886, is de Gouvernementskoffiecultuur een zeer belangrijke bron van inkomsten voor de koloniale schatkist geweest.

Om er ons een beeld van te vormen hoe het tijdens den bloeitijd met deze cultuur gesteld was, kunnen wij ons beroepen op het oordeel van een natuuronderzoeker van den eersten rang, een uitstekend waarnemer, die er objectief tegenover stond. JUNGHUHN schrijft in 1857 [1]) o.a. het volgende over deze cultuur: Wel is waar komt de koffie dikwijls reeds op een hoogte van 1500 à 2000 voet voor, men treft de aanplantingen zelfs in de heete, zandige vlakte van Kediri op een hoogte van slechts tweehonderd voet boven zee aan, het weligste ontwikkelt deze plant zich evenwel en het liefst wordt zij dan ook aangeplant op een hoogte van 3 à 4000 voet en zelfs nog iets hooger, tegen de hellingen der vulkanen. Hier neemt de koffie steeds de plaats in van het vroegere oerbosch, dat in dezen hoogtegordel meer en meer verdwijnt om voor de koffie plaats te maken. Dikwijls laat men bij het vellen van het bosch eenige groote boomen staan om de koffie te beschaduwen, men spreekt dan van boschkoffie. Meestal echter worden alle woudboomen geveld en er worden dan tegelijk met de koffie in afwisselende rijen kleine snelgroeiende schaduwboomen geplant, zoodanig dat iedere koffieboom tusschen vier schaduwboomen te staan komt. De schaduwboomen staan onderling, evenals de koffieboomen op afstanden van 10 tot 12 voet. De invoering van de koffiecultuur heeft aan deze

[1]) JUNGHUHN, Java I. Duitsche vertaling. Tweede druk, bl. 296.

zone van Java een nieuwe eigenaardige schoonheid verleend. Zulk een koffietuin levert den aanblik van een welig groeiend bosch, verlevendigd door allerlei insekten, vogels en kleine viervoetige dieren. De koffieboompjes zijn zoo welig bebladerd, dat de bodem donker beschaduwd is. Zoolang de koffie nog jong is en vrucht draagt wordt zij 12 tot 15 voet hoog, zoodat de Javanen van ladders gebruik moeten maken om de vruchten te plukken. Oude tuinen, van twintig jaar of meer, krijgen het karakter van een bosch, de dadapboomen, die vroeger tusschen de koffie stonden, zijn reeds lang afgestorven en vermolmd, de koffieboomen zijn aan de basis $^1/_2$ ja $^3/_4$ voet in diameter en worden tot 30 voet hoog, maar dragen geen enkele vrucht meer.

Junghuhn spreekt zich ook nog eens ter loops uit over het Javaansche volkskarakter in verband met de kwestie gedwongen cultuur of vrije cultuur [1]) en ook deze opmerkingen zijn, meer dan vijftig jaar nadat zij te boek werden gesteld, nog alleszins vermeldenswaard: Ik zoude wel eens willen weten hoeveel koffieboontjes per jaar diegenen verwachten, welke als voorvechters van een zoogenaamd vrije cultuur het den inboorlingen overlaten willen om tegen goede betaling zoo veel of zoo weinig te planten als zij zelf willen. Ik voor mij ben overtuigd, dat de Javaan uit eigen beweging niet meer planten zal dan hij zelf noodig heeft en dat hij, zoodra het werk aan hem wordt overgelaten, geen dozijn koffieboonen per jaar voor den Europeaan op de markt brengen zal. Wil men, dat hij vrijwillig plant en het produkt tegen goede betaling inlevert dan moet hij eerst meer behoeften krijgen en bekend worden met artikelen van Europeesche weelde. Tegenwoordig bevredigt de Javaan al zijne behoeften in zijn eigen land en behoeft zich daarvoor geen drie paal van zijn dorp te verwijderen.

Om het beeld van de Gouvernementskoffiecultuur op Java in haar bloeitijd nog vollediger te maken, kunnen wij ook nog het oordeel laten volgen dat Veth er in 1875 over uitsprak [2]). „De volledigste „toepassing vindt het stelsel van gedwongen arbeid tot heden bij de „koffieteelt, en de voordeelen, die deze op groote schaal gedreven „cultuur aan het moederland oplevert, zijn van dien aard, dat de „plotselinge loslating daarvan aan onze geheele huishouding van staat „een schok zou geven, zoo hevig dat zij wellicht daaronder bezwijken

1) Junghuhn, Java II, blz. 723.

2) Veth, Java, Eerste deel I, bl. 554.

„zou. Zonder de Gouvernementskoffiecultuur te verdedigen, moeten „wij erkennen, dat de tijd nog niet gekomen is, waarop een bedachtzaam „staatsman het wagen kan de financiën van Indië zoowel als van het „moederland van haren steun te berooven. Toch moet daarnaar on„getwijfeld gestreefd worden; want behalve, dat de exploitatie van het „éene volk ten behoeve van het andere met onze begrippen van billijkheid „en menschelijkheid strijdt, zijn handelsvoordeelen uit hunnen aard „veel te wisselvallig om op groote schaal tot basis eener „staatsbe„grooting te mogen dienen. Hoe gevaarlijk het is ook maar een klein „deel der gewone staatsuitgaven op zulke voordeelen te doen berusten, „zal ieder gemakkelijk beseffen, die bedenkt dat alleen de hooge „prijzen der koffie in de laatste jaren verlies voor den Staat in buiten„sporige winsten hebben doen verkeeren en dat een cent verschil in „den prijs, dien het halve kilo op de veilingen geldt, een verschil van „ongeveer een millioen gulden in de baten der schatkist uitmaakt".

Op den bloeitijd van de gouvernementskoffiecultuur is gevolgd eene, omstreeks 1886 inzettende periode van snellen achteruitgang, sinds omstreeks het begin dezer eeuw heeft deze cultuur nog een kwijnend bestaan voortgesleept, totdat zij verleden jaar als een nachtkaars uitging.

De vraag naar de oorzaken van dezen achteruitgang der Gouvernementskoffiecultuur op Java heeft ongetwijfeld veel meer dan een uitsluitend historische beteekenis; een goed inzicht in dit groote probleem der koffiecultuur is ook voor den koffieplanter van groote waarde. De meeningen hierover zijn zeer verdeeld; terwijl van de eene zijde uitsluitend de koffiebladziekte als oorzaak van den achteruitgang beschouwd wordt, heeft men van anderen kant, volgens schrijver dezes waarschijnlijk terecht, aan de koffiebladziekte meer een bijkomstige rol toegeschreven en de hoofdoorzaak gezocht in wijzigingen in de cultuurmethoden, die samenhingen met een langzamerhand zich openbarend gebrek aan geschikte gronden in de nabijheid der desa's.

In 1860 was uitgekomen de Max Havelaar, waarmede feitelijk het beginsel van den ethischen koers in de koloniale politiek voor het eerst met grooten nadruk naar voren werd gebracht[1]).

[1]) Hierdoor werden in zekeren zin de oogen geopend voor verschillende bezwaren die aan de gedwongen cultuur kleefden, o.a. het bezwaar, dat dikwijls de tuinen op grooten afstand lagen van de desa's, welker bevolking met het onderhoud der aanplantingen was belast.

In 1862 of 63 was van Spall met een regeeringsopdracht op Ceylon geweest, teneinde daar een studie te maken van de zeer bloeiende koffiecultuur. In zijn rapport werd uitvoerig uiteengezet hoe deze cultuur aldaar buitengewoon intensief werd uitgeoefend, weinig schaduw, ruime plantwijdte, intensieve grondbewerking en bemesting, en dientengevolge zeer hooge produkties opleverde. In de nu volgende jaren wordt de cultuur op Java meer en meer gereglementeerd, zoo vindt men bijv. in het Koloniaal Verslag van 1871 uitvoerige gegevens over de talrijke registers en leggers, die door de ambtenaren ter wille van deze cultuur moeten worden aangehouden.

Het jaar 1872 vormt in zekeren zin een keerpunt; in dat jaar werd aan van Gorkom, Holle en Ples opgedragen een handleiding voor de gouvernementskoffiecultuur samen te stellen. In dit jaar werd ook in de Preanger Regentschappen ingevoerd een nieuwe regeling, die enkele jaren later, als zoogenaamde Preangerregeling ook in de andere residenties toepasselijk werd verklaard. In het kort kwam de Preanger regeling daarop neer, dat een intensievere cultuur in de nabijheid van de dessa's op minder vruchtbare en lager gelegen gronden werd ingevoerd inplaats van de extensievere cultuur op grooteren afstand van de desa's, op versch ontgonnen boschgronden.

Op het tijdstip, waarop de Preanger regeling werd ingevoerd, waren de produkties al van omstreeks 1857 af langzaam maar gestadig aan het dalen; door de invoering van deze regeling werden zij weer opnieuw tot hooger peil opgevoerd, maar voor slechts betrekkelijk korten tijd. Gedurende eenige jaren is men, zooals uit de Koloniale Verslagen blijkt, over de Preanger-regeling die in de jaren van 1872 tot 77 successievelijk op geheel Java werd ingevoerd, zeer voldaan geweest. In 1881 komen er echter al uitlatingen in deze verslagen voor, waaruit blijkt, dat met de Preanger regeling toch niet het volmaakte bereikt was en enkele jaren later, in 1887 en 88, wordt ronduit erkend, dat men met de zoogenaamd intensieve cultuur toch op een dwaalweg is geweest. Volgens schrijver dezes heeft de fout echter niet zoo zeer gelegen in het intensievere karakter van de cultuur als wel daarin, dat men gemeend heeft met behulp van de intensieve cultuurmethode ook minderwaardige, lager gelegen gronden, dichter bij de desa's voor de koffiecultuur te kunnen gebruiken. Waar de koffie werd geteeld onder zeer gunstige groeivoorwaarden, wat klimaat en grondgesteldheid betrof, dus op 3

à 4000 voet boven zee en hooger, op versch ontgonnen boschgronden, was een intensieve cultuurmethode alleszins rationeel. Waar de groeivoorwaarden echter minder gunstig waren, op geringere hoogten boven zee, op minder vruchtbaren grond, was het niet te vermijden, dat met de intensieve cultuurmethode de plant zoodanig overprikkeld werd, dat hij gedurende enkele jaren hooge produkties leverde — dikwijls te hooge, zoogenaamde overdracht — maar intusschen zoodanig verzwakte, dat hij geen weerstand meer bieden kon aan ziekten en plagen, in dit geval vooral de koffiebladziekte.

Intusschen was van 1875 af meer en meer het vraagstuk op den voorgrond getreden der reserveering van gronden, die in de toekomst voor de Gouvernementscultuur geschikt werden geacht en in 1878 was voor het eerst de koffiebladziekte in West-Java waargenomen, die reeds enkele jaren later zeer hevige verwoestingen aanrichtte vooral in de laag gelegen, volgens de intensieve cultuurmethode op minderwaardige gronden aangelegde aanplantingen. In 1883 werd van Delden Laërne met een regeeringsopdracht naar Brazilië gezonden om aldaar de koffiecultuur te bestudeeren. Ook het standaardwerk, dat uit deze opdracht voortsproot, was niet bij machte den dreigenden achteruitgang te bezweren. In 1887 verscheen een nieuwe handleiding voor de Gouvernementskoffiecultuur van Heyting, waarin met het intensieve cultuursysteem werd gebroken. In 1888 begon men de toestand zoo bedenkelijk in te zien, dat er een Staats-Commissie werd benoemd om een onderzoek in te stellen naar de oorzaken van den achteruitgang van de koffiecultuur en de middelen om deze te voorkomen.

De koffiebladziekte heeft ongetwijfeld in zeer sterke mate medegewerkt aan den ondergang van de Gouvernementskoffiecultuur, maar toch, naar het schrijver dezes voorkomt, hoofdzakelijk door het opruimen van tuinen, die ten gevolge van de methoden van aanleg en onderhoud in verband met de grondgesteldheid minder levenskrachtig waren. De zwam van deze ziekte vond in de talrijke plantsoenen, die in de lagere streken, tijdens de periode der intensieve cultuur op dikwijls totaal ongeschikte gronden waren aangelegd, een zeer gunstigen voedingsbodem en heeft zich hier met buitengewone snelheid uitgebreid.

Dat inderdaad de koffiecultuur reeds in verschillende streken sterk achteruitging, voordat de koffiebladziekte zich vertoonde, blijkt uit de volgende gemiddelde produktiecijfers:

GEMIDDELDE JAARLIJKSCHE PRODUCTIE VAN DE GOUVERNEMENTS KOFFIECULTUUR IN PIKOLS.

	Bantam.	Preanger.	Semarang.	Madioen.	Pasoeroean.
1854—58	22.924	194.849	47.598	68.294	173.490
1859—63	11.857	129.133	68.663	62.609	197.716
1864—68	12.964	102.579	52.697	60.353	192.506
1869—73	9.826	97.516	51.565	61.773	239.801
1874—78	10.457	154.173	49.187	58.619	259.691
1879—83	5.825	165.606	50.471	66.417	321.778
1884—88	2.268	97.822	27.306	33.078	248.113
1889—93	2.152	88.698	10.986	9.732	145.417

De koffiebladziekte vertoonde zich het eerst op Java in 1878, de eerste berichten over een schadelijk optreden dagteekenen uit 1880, maar wij zien vooral voor Bantam en de Preanger reeds voor dien tijd een onmiskenbaren, zeer sterken achteruitgang van de cultuur, die alleen tijdelijk, door de invoering van het Preanger-stelsel in de jaren 1872—77, werd opgeheven.

Van 1887 af gaat het met de koffiecultuur snel naar beneden, alle dikwijls tegenstrijdige maatregelen ten spijt gaat van nu af de gouvernementscultuur met reuzenschreden achteruit; zoomin de nieuwe handleiding als de onderzoekingen van Burck, in diens kwaliteit van wetenschappelijk adviseur voor de koffiecultuur, brengen uitkomst. Ook andere onderzoekingen aan 's Lands Plantentuin verricht, hebben slechts weinig hulp verleend en zelfs de invoering van de Liberia heeft niet afdoende gebaat. De Gouvernementskoffiecultuur, die gedurende meer dan een halve eeuw een der belangrijkste bronnen van inkomsten voor de Ned-Indische regeering is geweest, is ten slotte als een nachtkaars uitgegaan.

Ook op Sumatra's Westkust heeft gedurende de vorige eeuw de Regeering belangrijke inkomsten uit de gedwongen koffiecultuur getrokken. De geschiedenis van dezen tak van landbouwnijverheid is hier nog ingewikkelder dan op Java, omdat er hier politieke kwesties, namelijk de vroeger bij het Plakaat Pandjang door de Regeering aan de bevolking gedane toezeggingen en de bij die gelegenheid door de bevolking op zich genomen verplichtingen, een rol bij spelen. Beschouwingen hierover zouden ons echter te ver voeren, zoodat wij met een zeer beknopt

overzicht van de verplichte koffiecultuur op Sumatra's Westkust willen volstaan.

Op Sumatra's Westkust was in het begin van de negentiende eeuw koffie reeds een uitvoerartikel en de aanplant van dat produkt nam zoodanig toe, dat in 1831 uit Padang 80.000 pikols koffie ten uitvoer kwamen en in 1834 reeds 100.000. Het Gouvernement kocht in het jaar 1833 de Sumatra koffie op tot den prijs van 9 gulden zilver, die later, in 1835 tot 12 gulden koper of 10 gulden zilver werd verhoogd, zonder echter de levering verplichtend te stellen. De koffie, die niet aan het Gouvernement werd verkocht, betaalde een uitvoerrecht van een vijfde van haar waarde als belasting, boven het reeds toen bestaande uitvoerrecht van *f* 5— per pikol bij uitvoer naar vreemde havens, *f* 4— bij uitvoer naar Nederland met vreemde en *f* 2— bij uitvoer naar Nederlandsche schepen. De marktprijs van de koffie was destijds 20 à *f* 25 per pikol.

Van de gelegenheid tot verkoop van de koffie aan het Gouvernement werd ternauwernood gebruik gemaakt, van den gezamenlijken oogst voor de jaren 1834 en 1835, ten bedrage van ± 160.000 pikols werd niet meer dan 3800 pikol door het Gouvernement gekocht. In 1841 en 1842 werd geen enkele pikol geleverd aan het Gouvernement. Er gingen dan ook al spoedig stemmen op om de levering verplicht te stellen en in 1847 werd door Michiels met toestemming van de hoofden en de bevolking de verplichte levering ingevoerd tegen een inkoopsprijs van *f* 7— per pikol eerste, *f* 6— per pikol tweede en *f* 5— per pikol derde soort.

Er werden toen tevens voorschriften gegeven omtrent verplichten aanplant, er zouden per huisgezin 150 boomen moeten worden geplant en onderhouden.

Tegen de gedwongen levering had de bevolking geen bezwaar, wel echter tegen den gedwongen aanplant, allerlei pogingen om de bevolking er toe te brengen groote geregelde gezamenlijke tuinen te planten, mislukten totaal. De goede zijde van de verplichte levering was vooral daarin gelegen, dat de bevolking daardoor in staat was om in de kleine pakhuizen ook kleine hoeveelheden koffie dadelijk à contant te verkoopen. Tot omstreeks 1870 toe was de cultuur zoowat vrij, er wordt omstreeks dat jaar als volgt over gerapporteerd: „De bevolking „van de Maleische landen van dit gewest is afkeerig van het aanleggen

„van koffietuinen wegens het geheel mislukken van de vroegere proeven „op groote schaal. Het schijnt, dat de toen genomen maatregelen niet „altijd even doeltreffend waren, daar vele der verlaten tuinen den indruk „geven, dat de keus der gronden niet gelukkig moet geweest zijn. „Na al den vergeefschen arbeid in die tuinen is er vooreerst weinig kans „om deze wijze van cultuur met eenig goed gevolg weer in te voeren. „Dit is te meer te betreuren omdat thans op groote schaal in bosschen „en om de huizen in de kampongs koffie wordt geplant, zonder dat „gelet wordt op eenige voorwaarde om den koffieboom welig te „doen tieren.

„De jonge plantjes, die bij millioenen in de zoogenaamde koffie-„tuinen voorkomen, zijn zonder eenige voorzorgsmaatregel en in den „regel op zeer korten afstand van elkander in het bosch in den grond „gestoken, nadat eenige der zwaarste boomen zijn omgekapt. Een „jaar lang worden die plantjes aan zich zelve overgelaten, voordat er „aan gedacht wordt, te onderzoeken hoe het er mede staat. Daarna „wordt de tuin, zooals men het noemt, geopend d.i. de aanplanting „ontdaan van het ellenhooge onkruid waaronder de koffieplantjes „verscholen zijn. Onder die omstandigheden is de oorzaak niet ver te „zoeken, dat van een aantal van 106 millioen vruchtdragende boomen „een oogst van circa 142.000 pikols wordt verkregen."

Van omstreeks 1850 tot omstreeks 1870 is er op zeer groote schaal volkomen vrijwillig koffie geplant door de bevolking op Sumatra's Westkust en het produkt in de pakhuizen geleverd. De cultuur was zeer extensief, maakte ternauwernood aanspraak op den naam van geregelde cultuur, maar de bevolking had er heel weinig moeite mee en kreeg gemiddeld per bouw lage maar in het totaal toch zeer hooge oogsten. Tusschen 1860 en 1870 waren de produkties gemiddeld 150.000 pikols per jaar.

In de periode van 1870 tot 1880 is men zich toen meer en meer van ambtelijke zijde met de cultuur gaan bemoeien en heeft een overeenkomstige intensieve cultuur als die op Java ingevoerd met hetzelfde resultaat. De produkties gingen meer en meer achteruit en in 1908 moest de gedwongen cultuur en levering afgeschaft worden. Bij den achteruitgang van de cultuur op Sumatra's Westkust heeft de koffiebladziekte in mindere mate medegewerkt dan dit op Java het geval is geweest.

Het volgende overzicht geeft een beeld van de opkomst en den ondergang van de Gouvernements koffiecultuur op Sumatra's Westkust.

Gemiddelde productie per jaar.			Bijzonderheden.
1826—30	36.978	picols,	tot **1833** koffiehandel vrij behoudens uitvoerrecht,
1831—35	67.833	„	koffieteelt eveneens vrij.
1836—40	77.636	„	**1833** invoering regeling VAN DEN BOSCH, territoriaal
1841—45	86.810	„	recht, bemoeienis ambtenaren met de cultuur.
1846—50	61.050	„	**1847** invoering verplichte levering MICHIELS.
1851—55	120.925	„	**1852** de cultuur wordt zoo goed als geheel vrij-
1856—60	145.929	„	gelaten, levering blijft verplicht.
1861—65	143.840	„	
1866—70	154.640	„	
1871—75	125.160	„	**1872** verscherpte cultuurbepalingen.
1876—80	126.400	„	**1877** invoering van de intensieve cultuur volgens
1881—85	109.789	„	de Preanger regeling.
1886—90	66.740	„	
1891—95	49.000	„	
1896—1900	40.941	„	
1901—05	41.540	„	
1906—08	24.000	„	

Ook op Celebes werd voor Menado in het jaar 1822 de verplichte levering van de koffie ingevoerd. Nadat allerlei verschillende proeven en maatregelen tot geenerlei uitkomst hadden geleid, werd in 1867 besloten de proef te nemen met geheele vrijlating van de cultuur met behoud der verplichte levering in de hoop, dat op die wijze de koffieteelt zich tot een vrije volkscultuur zoude ontwikkelen. Het schijnt echter, dat dit meer in naam dan inderdaad een vrije cultuur is geweest, dat het aan bevelen en aanmaningen van de zijde der ambtenaren niet heeft ontbroken. In 1870 toch kwam er weer een nieuw Gouvernementsbesluit, waarbij nog eens weer werd voorgeschreven de proef te nemen in hoeverre de bevolking van de Minahassa geheel eigener beweging en dus zonder eenige aansporing van den kant der Europeesche of Inlandsche ambtenaren, geneigd is tot de teelt van koffie, door haar op dat punt gedurende een drietal jaren geheel aan haar eigen inzichten over te laten

De verwachtingen, die men koesterde omtrent een vrije volkscultuur met verplichte levering, verwezenlijkten zich niet, de cultuur ging meer en meer achteruit. Omstreeks 1880 werd ook in de Minahassa

de Preanger-regeling ingevoerd, zonder dat het gelukken mocht op die wijze de produkties weer te doen stijgen. Daar de verplichte levering, ook bij verhooging van den inkoopsprijs toch geen voordeel gaf, werd in het jaar 1897 besloten de Gouvernementscultuur in Menado op de heffen en de koffieteelt en handel geheel vrij te laten.

De produktie aan Gouvernements-koffie in Menado bedroeg:

1853—57	gemiddeld	per	jaar	21.000	pikols.
1858—62	„	„	„	16.500	„
1863—67	„	„	„	18.500	„
1868—72	„	„	„	14.500	„
1873—77	„	„	„	11.500	„
1878—82	„	„	„	18.000	„
1883—86	„	„	„	18.000	„

II. DE VRIJE, INLANDSCHE KOFFIECULTUUR.

Een werkelijk vrije Inlandsche koffiecultuur, waarbij zoowel de aanleg en het onderhoud der aanplantingen als de beschikking over het geoogste produkt geheel aan den Inlander was overgelaten, heeft zich op Java, naast de Gouvernementscultuur niet kunnen ontwikkelen. Of het er, nu de dwangcultuur afgeschaft is, toe komen zal, moet de toekomst leeren, de ontwikkeling van de vrije Inlandsche theecultuur in de Preanger geeft grond aan de verwachting, dat een werkelijk vrije Inlandsche koffiecultuur op Java zeer wel levensvatbaar zal blijken te zijn. Dat er zich op Sumatra's Westkust een eeuw geleden een werkelijk vrije Inlandsche koffiecultuur van beteekenis ontwikkeld had, en dat deze later in een verplichte cultuur is veranderd, hebben wij gezien. Ook in Benkoelen heeft men in der tijd een gedwongen koffiecultuur gehad, die echter reeds omstreeks veertig jaren geleden afgeschaft is. In verschillende andere streken van Indië, waar men nooit een gedwongen koffiecultuur heeft gehad, heeft zich in den loop de vorige eeuw een belangrijke vrije Inlandsche koffieteelt ontwikkeld, die voor de bevolking in tijden van goede prijzen zeer groote winsten afwerpen kan en dan uit den aard der zaak zeer sterk uitgebreid wordt om weer in de krimpen in de tijden, waarin de koffieprijzen laag zijn.

De van 1898 tot 1909 durende periode van lage prijzen heeft

de vrije Inlandsche koffiecultuur vrijwel overal doen wegkwijnen, men kan echter met grond verwachten, dat zij binnen enkele jaren weer in verschillende streken een minstens even groote vlucht nemen zal, als twintig jaar geleden het geval was. Vooral in vele streken van Sumatra, in Benkoelen, de Lampongsche districten, Palembang en de onafhankelijke landen was de vrije Inlandsche koffiecultuur toen zeer verbreid, gedeeltelijk te behoeve van de eigen consumptie, in hoofdzaak echter als handelsprodukt.

Dat deze vrije Inlandsche koffiecultuur in dien tijd inderdaad een betrekkelijk groote beteekenis heeft gehad, blijkt uit de volgende, zeer onvolledige, aan de Koloniale Verslagen ontleende opgaven omtrent den uitvoer in pikols der door de Inlandsche bevolking geteelde koffie.

	Palembang.	Lampongsche districten.	Benkoelen.	Korintji.		Palembang.	Lampongsche districten.	Benkoelen.	Korintji
880	24.467	3.272	2.889	—	1890	39.205	—	3.726	—
881	31.667	2.581	5.027	—	1891	33.000	600	3.691	—
882	45.900	—	—	2.161	1892	59.700	3.600	11.200	—
883	3.536	—	—	4.037	1893	14.800	439	6.600	—
884	20.668	—	—	—	1894	23.376	500	4.667	—
885	16.830	—	—	1.700	1895	20.196	550	8.838	—
886	29.368	—	4.800	1.949	1896	40.193	—	13.754	—
887	15.240	—	2.770.	1.254	1897	38.150	400	15.984	—
888	27.806	500	3.483	2.455	1898	22.500	—	19.281	—
889	43.339	—	5.910	—	1899	13.400	—	19.200	—

Uit den door VAN DELDEN LAËRNE gegeven staat omtrent de op Java geïmporteerde, doch wederuitgevoerde Bali- en Palembangkoffie blijkt ook, dat deze Inlandsche cultuur reeds bij het herstel van het Nederlandsche gezag in den Indischen archipel eenige beteekenis had en af en toe, in tijden van hooge koffieprijzen, een tamelijk groote beteekenis kreeg.

Als gemiddelde uit de cijfers van VAN DELDEN LAËRNE vind ik:

1825—29	5,400	pikols.
1830—34	20,000	„
1835—39	32,000	„
1840—44	59,000	„
1845—49	48,000	„
1850—54	66,000	„

Het product van de vrije Inlandsche koffiecultuur is over het algemeen inferieur, aan den oogst, de bereiding en het sorteeren werd niet veel zorg besteed. De aanplantingen werden dikwijls niet aangelegd als geregelde tuinen, maar veelal werden de koffieplantjes op ladangs tusschen de padi en dan zonder schaduwboomen geplant. Veel verzorging van den aanplant vond niet plaats, er werd in den regel zeer dicht geplant, soms 4,000 à 5,000 boomen per bouw. Door dit al te dicht opeen planten, wordt uit den aard der zaak den grond zeer goed beschut en ontwikkeling van slecht onkruid voorkomen, aan den anderen kant heeft dit echter het nadeel, dat de planten elkander al spoedig zoodanig hinderen, dat de aanplantingen vaak reeds na 5 of 6 jaar geen noemenswaard product meer opleveren. Zij sterven dan niet af, maar groeien spichtig de hoogte in en de tuin verwildert ten slotte geheel. Als plantmateriaal werd gewoonlijk opslag gebruikt uit oude tuinen; aanleg van terrassen vond niet plaats, aan grondbewerking werd zoo goed als niets gedaan.

Een dergelijke Inlandsche koffiecultuur kwam ook nog in andere streken van den archipel voor, bijv. op Celebes en op Timor.

III. DE PARTICULIERE KOFFIECULTUUR.

De particuliere koffiecultuur op Java is zich beginnen te ontwikkelen omstreeks 1835 op huurgronden in de Vorstenlanden en op de particuliere landerijen. Gedurende circa vijf en twintig jaar is de koffiecultuur, als tak van Europeesche landbouwnijverheid, als groot landbouwbedrijf, tot dezen vorm van grondbezit beperkt gebleven. Door Du Bus de Gisignies en Elout was in 1828 aan den Koning een ontwerp aangeboden om woeste gronden in erfpacht uit te geven. De voorstellers wezen er op, dat het totaal van den uitvoer van Java toenmaals minder bedroeg dan de invoer en dat deze uitvoer, die nog grootendeels het resultaat was van de verplichte, slechts in schijn vrije koffiecultuur nog gestadig afnam. Java dreigde een lastpost voor den Staat te worden en men moest naar middelen omzien om de productie te verhoogen. Dit kon niet geschieden door de bevolking aan zich zelve over te laten, deze bezat geen kapitaal en het overheerschende klein grondbezit leende zich ook niet voor de cultuur van handelsgewassen. Naar het oordeel van Du Bus en Elout moest

men Europeesche kennis en Europeesch kapitaal te hulp roepen en op onbekrompen schaal aan Europeanen woeste gronden verschaffen, liefst in de nabijheid van welbebouwde en dicht bevolkte streken, teneinde hen in de gelegenheid te stellen arbeiders te huren.

De tegengestelde opvatting, die hoofdzakelijk door VAN DEN BOSCH verdedigd werd, heeft toen gezegevierd en zoodoende werd het cultuurstelsel ingevoerd. Zoolang het cultuurstelsel floreerde, was er in de Gouvernementslanden voor een vrije particuliere landbouwnijverheid geen plaats en kon zich deze alleen ontwikkelen op de particuliere landerijen en op de van de apanagehouders gehuurde gronden in de Vorstenlanden. Het lag in de lijn van het cultuurstelsel, dat de Regeering de particuliere landbouwnijverheid zooveel mogelijk weerde, dat men trachtte de geheele cultuur van handelsgewassen zooveel mogelijk te monopoliseeren ten bate van het Gouvernement.

Toen in de periode van 1850 tot 1860 het cultuurstelsel geleidelijk ingekrompen werd, kwam daarmede de kwestie der invoering van een particuliere landbouwindustrie weer op den voorgrond. In 1856 werd een verordening vastgesteld, die de voorschriften bevatte, waarop woeste gronden door het Gouvernement in huur konden worden uitgegeven. Met deze verordening had de Regeering ook het oog op het scheppen van de mogelijkheid tot ontwikkeling eener particuliere koffiecultuur in de Gouvernementslanden. Er is van deze verordening vrij veel gebruik gemaakt; tot 1870 waren er volgens deze voorschriften meer dan 40.000 bouws in huur uitgegeven, die aan het Gouvernement een huurschat van ruim *f* 250,000.— per jaar opbrachten. In 1870 werd door de Agrarische wet de uitgifte van woeste gronden in erfpacht mogelijk gemaakt en aan de huurders de bevoegdheid gegeven hun huur in erfpacht te veranderen. Successievelijk zijn vrijwel alle huurlanden uit de periode 1856—1870 dan ook in erfpachtlanden omgezet.

Dat de particuliere koffiecultuur in de Vorstenlanden en op de particuliere landerijen omstreeks 1836 beteekenis begon te krijgen blijkt, hoewel mij hieromtrent geen bepaalde opgaven bekend zijn, overtuigend uit een vergelijking der door VAN DELDEN LAËRNE vermelde cijfers voor den totalen uitvoer van Javakoffie — exclusief heruitvoer van oorspronkelijk geïmporteerde Bali- en Palembang-koffie — met de opgaven van de Gouvernements-koffieoogsten op Java.

Gemiddeld per jaar in pikols.

	Totale uitvoer Java-koffie.	Opbrengst Gouvernementscultuur.	Verschil.
1827—31	331.400	337.000	— 5.600
1832—36	395.400	409.200	—13.800
1837—41	789.200	714.800	+74.400
1842—46	975.000	892.600	+82.400
1847—50	675.400	608.000	+67.400
1851—54	794.200	736.400	+57.800

Van 1857 af worden de oogsten voor de huurgronden in de Vorstenlanden en voor de particuliere landerijen gespecificeerd opgegeven, van 1873 af ook de oogsten voor de erfpachtsgronden. Cijfers voor de erfpachtsgronden — resp. huurgronden volgens de verordening van 1856 — voor de periode 1856 tot 1872 ontbreken. Uit de hiervolgende cijfers blijkt echter duidelijk hoe de koffiecultuur op de erfpachtsperceelen in 1873 reeds een zeer groote beteekenis had en een tiental jaren later de cultuur op de huurgronden in de Vorstenlanden en op de particuliere landerijen geheel had overvleugeld.

PARTICULIERE JAVA KOFFIEOOGSTEN IN PIKOLS.

	Huurgronden in de Vorstenlanden.	Particuliere landerijen.	Erfpachtsgronden (resp. huurgronden volgens verordening 1856).
1857	62.000	73.000	—
1858	48.000	47.000	—
1859	43.000	40.000	—
1860	50.000	70.000	—
1861	58.000	52.000	—
1862	58.000	31.000	—
1863	67.000	71.000	—
1864	56.000	45.000	—
1865	81.000	42.000	—
1866	77.000	16.000	—
1867	86.000	53.000	—
1868	83.000	48.000	—
1869	72.000	72.000	—
1870	70.000	83.000	—
1871	71.000	50.000	—
1872	87.000	98.000	—
1873	74.000	25.000	52.000
1874	98.000	25.000	66.000
1875	69.000	13.000	39.000

	Huurgronden in de Vorstenlanden.	Particuliere landerijen.	Erfpachtsgronden (resp. huurgronden volgens verordening 1856).
1876	91.000	34.000	77.000
1877	103.000	21.000	61.000
1878	35.000	31.000	51.000
1879	90.000	27.000	93.000
1880	85.000	9.000	70.000
1881	101.000	12.000	154.000
1882	71.000	30.000	172.000
1883	122.000	14.000	204.000

Omstreeks 1880 werden in de omgeving van Malang, op den Kloet en op het Zuidergebergten tal van koffieondernemingen aangevangen. Malang is nog steeds een zeer belangrijk centrum van de koffiecultuur, de particuliere cultuur wordt tegenwoordig hoofdzakelijk in Oost-Java gedreven. In Midden-Java en West-Java heeft men zich indertijd, toen de koffiebladziekte de plantsoenen van Java-koffie hevig teisterde nog al op de teelt van Liberia-koffie toegelegd echter zonder blijvend succes. In de laatste jaren, sinds de invoering van de Robusta en andere nieuwe soorten breidt zich, mede in verband met de prijsstijging, overal op Java de koffieteelt weer uit, echter tegenwoordig in den regel niet als afzonderlijke cultuur, maar als catchcrop in combinatie met Hevea.

De oogst van particuliere koffie van Java bedroeg sedert 1887 in pikols:

1887—88	172.500	1901—02	450.000
1888—89	368.000	1902—03	348.000
1889—90	190.000	1903—04	180.000
1890—91	325.000	1904—05	361.400
1891—92	409.000	1905—06	314.300
1892—93	124.000	1906—07	205.000
1893—94	455.000	1907—08	360.000
1894—95	333.000	1908—09	153.000
1895—96	456.000	1909—10	240.000
1896—97	392.000	1910—11	373.000
1897—98	150.000	1911—12	484.000
1898—99	510.000	1912—13	400.000
1899—1900	400.000	1913—14	426.000
1900—01	350.000	1914—15	520.000
		1915—16	600.000 (geraamd).

De buitengewoon sterke toename van den oogst sinds 1908 moet uitsluitend geschreven worden op rekening van de nieuwe soorten,

hoofdzakelijk van de Robusta. Van den 1915-oogst van 520.000 pikols was naar schatting 50.000 pikols Java-koffie (arabica), 20.000 pikols Liberia en 450.000 pikols Robusta-koffie. De schatting van den 1916-oogst op 600.000 pikols bevat 35.000 pikols Java-, 15 000 pikols Liberia- en 550.000 pikols Robusta-koffie.

Aangezien ook op de Buitenbezittingen de cultuur van de Robusta zich sinds enkele jaren buitengewoon sterk uitbreidt en aangezien de vooruitzichten voor de koffiecultuur in Brazilië niet schitterend zijn, zoodat de koffieprijzen nog gedurende eenige jaren zich vermoedelijk op een zeer hoog peil zullen handhaven, laat het zich aanzien dat de koffiecultuur — in hoofdzaak in combinatie met andere kultures, als catchcrop — in Ned-Indië in de eerstvolgende jaren weer een buitengewone vlucht nemen zal en weer een factor van groote beteekenis op de wereldmarkt voor koffie worden zal.

Behalve op Java heeft zich ook in verschillende streken van Sumatra een particuliere koffiecultuur ontwikkeld. Wij hebben hier hoofdzakelijk met drie centra te maken, de Padangsche Bovenlanden, Zuid Sumatra (de Lampongsche districten en Palembang) en Sumatra's Oostkust.

In de Padangsche Bovenlanden bestonden er, reeds voor de agrarische regeling in 1874 ingevoerd werd, hier en daar enkele particuliere koffieondernemingen op gronden, die door de ondernemers van de bevolking verkregen waren. Nadat bij de agrarische regeling de woeste gronden tot Staatsdomein waren verklaard en de uitgifte in erfpacht geregeld was, nam het aantal ondernemingen snel toe.

De gemiddelde jaarlijksche productie der particuliere koffiecultuur op Sumatra's Westkust bedroeg:

1880—85	7.000 pikol	1892—97	10.400 pikol
1886—91	11.500 „	1898—1903	8.200 „

Zooals men uit deze cijfers ziet, viel de bloeitijd van de particuliere koffiecultuur op Sumatra's Westkust omstreeks 1890, sinds dien tijd is de cultuur er gestadig achteruitgegaan. De oorzaak hiervan moet daarin gezocht worden, dat de oude ondernemingen, die vroeger hooge producties opleverden, in produktiviteit sterk achteruitgegaan zijn en dat er geen nieuwe, rijkelijk produceerende ondernemingen voor in de plaats zijn gekomen. Een zeer eigenaardig verschijnsel is, dat de koffie op verscheidene particuliere ondernemingen in de Padangsche Boven-

landen bijzonder welig groeit maar jaar in jaar uit zeer weinig product oplevert. In hoeverre men hier met de grondgesteldheid of met meteorologische faktoren te doen heeft en in welke mate de gevolgde methoden van aanleg en onderhoud hierbij een rol spelen, is niet uitgemaakt.

De opkomst van de particuliere koffiecultuur op Sumatra's Oostkust heeft gedagteekend van de eerste jaren na de tabakscrisis van 1890. Men heeft daar oorspronkelijk bijna uitsluitend te doen gehad met Liberia-koffie.

De gemiddelde productie bedroeg er:

1896 en 1897	1.100 pikol
1898 en 1899	5.460 „
1900 en 1901	27.600 „
1902 en 1903	42.600 „

De cultuur heeft er echter in zeer sterke mate onder de lage prijzen gedurende de jaren 1898—1907 geleden, maar gaat er nu onder den invloed van de hooge prijzen en met gebruikmaking van de nieuwe soorten en in combinatie met Hevea ongetwijfeld weer een periode van grooten bloei tegemoet.

Omstreeks 1890 zijn ook in de binnenlanden van Palembang en in de Lampongsche districten enkele koffieondernemingen aangelegd, die echter onder den invloed van de weinige jaren later ingetreden en zeer lang aanhoudende prijsdaling niet goed hebben kunnen rendeeren. In de laatste jaren breidt zich in Zuid Sumatra de particuliere koffieindustrie, als bijcultuur bij de rubber, weer sterk uit.

In den volgenden staat hebben wij voor circa 600 erfpachtsperceelen, die geheel of gedeeltelijk voor koffiecultuur bestemd zijn of bestemd geweest zijn, aan de hand van het Handboek voor Cultuur- en Handelsondernemingen nagegaan in welke perioden het erfpachtsrecht begon.

Deze opgaven zijn, wel is waar, niet volledig; van de oudste ondernemingen zijn er vele weer aan het Gouvernement teruggegeven en worden dus niet meer vermeld, voor de Buitenbezittingen, vooral voor die met zelfbestuur, wordt het beginjaar van het contract dikwijls niet aangegeven, van de ondernemingen der laatste jaren staan er verscheidene uitsluitend als rubberondernemingen te boek, terwijl er toch ook koffie als tusschenkultuur voorkomt, maar ondanks deze onvolledigheid geven deze cijfers er toch een beeld van hoe de particuliere koffiecultuur zich in den loop der laatste veertig jaar herhaaldelijk verplaatste.

Uitgegeven erfpachtsperceelen voor koffiecultuur in	Uitgegeven in:								Totaal voor de genoemde streken.
	Preanger en Bantam.	Kedoe en Semarang.	Kediri.	Pasoeroean.	Besoeki.	S. W. K. Benkoelen, Tapanoeli.	S. O. K. Atjeh.	Lampongs, Palembang.	
oorspronkelijk huurland.	—	2	—	—	—	—	—	—	2
1871—75 . . .	2	9	2	6	—	—	—	—	19
1876—80 . . .	5	**28**	19	12	3	4	—	—	71
1881—85 . . .	—	5	**27**	**43**	10	1	—	—	86
1886—90 . . .	8	8	**31**	**27**	6	4	1	—	85
1891—95 . . .	12	10	22	15	**34**	**7**	—	3	101
1896—1900 . .	**32**	11	12	9	**27**	3	4	2	100
1901—05 . . .	13	13	3	13	8	**7**	2	1	60
1906—10 . . .	8	2	4	6	2	4	**7**	—	33
1911—15 . . .	2	—	1	2	3	2	2	**4**	16

Voor 1880 was het centrum van de particuliere koffiecultuur in Midden-Java, in de periode van 1881—90 ontwikkelde zich de kultuur vooral sterk in Kediri en Pasoeroean, van 1891 tot 1900 vooral in Besoeki (Java-koffie) en in de Preanger (Liberia). Langs de Westkust van Sumatra is de particuliere koffiecultuur reeds van betrekkelijk ouden datum, in de andere streken van Sumatra komt de cultuur nu pas sinds een tiental jaren op.

De praktijk van de particuliere koffiecultuur.

I. DE ALGEMEENE GROEIVOORWAARDEN.

De koffie groeit in de geheele zône tusschen 25 graden Noorder- en 30 graden Zuiderbreedte, voor zoover er regen genoeg valt en de temperatuur (in het gebergte) niet te laag is.

De temperatuur-eischen loopen voor de verschillende soorten wel wat uiteen en hangen ook eenigermate samen met de cultuurmethode. Voor de Javakoffie schijnt een gemiddelde temperatuur tusschen 16° en 22° C., welke men in Nederlandsch-Indië vindt op hoogten boven de zee van 2000 tot 5000 voet, de geschiktste te zijn. In koele streken met een gemiddelde jaartemperatuur van 16° tot 19° duurt het wat langer totdat de koffie rijp wordt dan in warmere streken en de plant groeit er langzamer, komt dus later in produktie, maar dat is ook het eenige ongerief. De koffie verdraagt zeer goed koude, zelfs tot het vriespunt toe, onder voorwaarde, dat deze niet lang duurt en de lucht daarbij niet sterk bewogen wordt. In de koffiestreken van Zuid-Brazilië geven de herhaaldelijk voorkomende nachtvorsten als het ware de grens aan van een uitbreiding der cultuur tot op nog grooteren afstand van den evenaar. In streken, die overigens voor de koffiecultuur geschikt zijn, benadeelt eene tijdelijke groote, droge hitte de ontwikkeling van de planten niet en hoewel de planten daardoor tijdelijk kunnen verwelken, zijn zij nooit alleen tengevolge van overmatige warmte te gronde gegaan. In vroegere tijden heeft men, zoowel op Java als in Suriname de Java koffie ook veel in het laagland gekweekt, in streken met een gemiddelde jaar-temperatuur van ± 26°. In de eerste helft der achttiende eeuw vond men een bloeiende koffiecultuur in de omstreken van Batavia, op Rijswijk en Meester Cornelis. JUNGHUHN bericht over goed ontwikkelde, weliggroeiende koffietuinen in de laagvlakte van Kediri; BURCK wijst er op, dat men vroeger in Banjoewangi zoogenaamde strandtuinen had, die den benijdens

waardigen leeftijd van 40 à 50 jaar bereikten en dat men ook elders op Java in de onmiddellijke nabijheid van het zeestrand goed geslaagde koffieaanplantingen had, bijv. bij Parigi in Kediri en nabij Pelaboean Ratoe in de Zuid-Preanger. Omstreeks 1896 vond men in Tempeh en Loemadjang nog goed geslaagde gouvernementstuinen beneden 100 voet zeehoogte. Dat het klimaat in de vlakte, en men moet hier in de eerste plaats aan de temperatuur denken, echter toch minder geschikt was voor de Java koffie, blijkt wel daaruit, dat de vlaktetuinen veel meer blootgestaan hebben aan de koffiebladziekte dan de tuinen hooger in het gebergte.

Een ruime regenval van minstens 1500 m.M. per jaar is voor de koffie gewenscht. Een aanhoudende of een zeer zware regen gedurende den bloei is even nadeelig als een langdurige droogte vóór het bloeien. Men zegt, dat een vochtig klimaat (met meer dan 80 % relatieve vochtigheid in de atmospheer) de koffie vatbaar maakt voor aanvallen van parasitaire schimmels, in dezen algemeenen vorm is deze bewering waarschijnlijk onjuist. Hoewel een al te sterke regenval van meer dan 3000 m.M. per jaar over het algemeen voor de koffie minder gewenscht schijnt te zijn, bestaan er toch voorbeelden genoeg van bijzonder goed geslaagde, rijkelijk produceerende aanplantingen in streken met een regenval van 4000 m.M. per jaar.

Wat temperatuureischen betreft, is de Liberia en in iets minder mate ook de Robusta en vermoedelijk vrijwel alle nieuwe soorten, minder goed bestand tegen lage temperaturen dan de Java koffie, ontwikkelt zich dientengevolge op groote hoogte boven zee langzaam, produceert vaak slecht en moet dus bij voorkeur op geringere hoogte boven zee worden gekweekt. Over het algemeen is Coffea arabica, naar het schijnt, eenigermate gestemd op een zekere periodiciteit in het klimaat, hetzij door afwisseling van een koeler en warmer jaargetijde (zooals in San Paulo) of door afwisseling van een drogen en natten moesson (zooals in Oost-Java). Coffea liberica en de andere nieuwe soorten, die het geheele jaar door bloeien, schijnen zich beter te ontwikkelen in een meer gelijkmatig klimaat.

Tegen wind is koffie slecht bestand; op terreinen, die aan wind zijn blootgesteld, moet de aanplant dikwijls door windbrekers hiertegen beschermd worden. In de Padangsche Bovenlanden wordt te dien einde dikwijls bamboe geplant.

Uit het feit, dat de koffiecultuur in zoo verschillende streken met goed gevolg wordt gedreven, valt op te maken, dat dit gewas geen speciale eischen aan den bodem stelt, doch zich met zeer uiteenloopende grondsoorten kan tevreden stellen. De beste koffiegronden zijn die, welke een diepe laag losse grond bezitten; hun doorlatend vermogen en hun watercapaciteit zijn een waarborg, dat de grond zoomin te moerassig als te droog worden kan. Wanneer een van beide het geval is, heeft de cultuur onmiddellijk minder kans van slagen. De grond kan zoowel zandig als kleiachtig zijn, geel, rood of chocoladebruin; schrale zandgronden of stijve kleigronden komen echter niet in aanmerking.

Op plaatsen, waar de gesteldheid van den ondergrond het indringen van den penwortel in de dieperen aardlagen niet toelaat, kan een koffie-aanplant niet zoo goed slagen als daar, waar dit wel het geval is. Wanneer op een stuk versch ontgonnen vruchtbare boschgrond, zooals somtijds het geval is, een ondoordringbare laag op geringe diepte onder de oppervlakte voorkomt, ziet men de pas geplante koffie zich eerst prachtig ontwikkelen, maar betrekkelijk spoedig gaat de aanplant kwijnen en schraal staan; bij onderzoek blijkt dan dat de penwortels tegen de padaslaag zijn gestuit. Wel kan koffie zich bevredigend ontwikkelen op berghellingen, waar slechts een dunne laag teelaarde het verweerende gesteente bedekt, de wortels dringen dan met groote kracht in de spleten van het gesteente en breiden zich hierin uit. Stagneerend water verdraagt de koffie niet, zelfs niet gedurende enkele dagen. Tegen droogte is, wanneer de plant slechts over een goed ontwikkeld wortelstelsel beschikt, de koffie veel beter bestand dan tegen een overmaat van water in den grond.

Bij voorkeur gebruikt men voor de koffiecultuur zacht glooiende berghellingen en breede dalen. Te sterke hellingen zijn minder geschikt ook al worden er terrassen aangebracht, omdat er hier te groot gevaar is voor afspoeling en verlies van den vruchtbaren bovengrond.

Het is zeker wel overbodig te releveeren, dat vruchtbare grond beter is dan onvruchtbare. Het dikwijls aangehaalde feit, dat geheel nieuwe maagdelijke boschgrond niet zoo goed voor koffie is als wanneer hij na het boschkappen en branden eenigen tijd gelegen heeft, vindt zijne natuurlijke verklaring daarin, dat bij het gebruikelijke bosch-opruimen de bovenlaag met de bestanddeelen van de houtasch vermengd en daardoor voor de jonge plantjes te sterk zouthoudend en vermoedelijk

te alkalisch is. Na eenige flinke regenbuien is de grootste hoeveelheid van deze oplosbare zouten opgelost en weggevoerd, waardoor de groeivoorwaarden verbeteren.

Op verweeringsgronden van basische vulkanische gesteenten en op nog weinig verweerde gronden van vulkanischen oorsprong, die in fijn verdeelden toestand, als asch, zijn uitgeworpen, schijnt de koffie zich over het algemeen beter te ontwikkelen dan op verweeringsgronden van sedimentaire gesteente of op alluviale gronden. Of dit samenhangt met het gehalte aan plantenvoedende stoffen is niet uitgemaakt. Vast staat, dat, behoudens enkele uitzonderingen, vele beroemde koffiegronden uit een standpunt van Europeesche ervaring bezien, een zeer laag gehalte aan oplosbare plantenvoedingsstoffen vertoonen. Herhaaldelijk bleken bij analyse monsters bovengrond van uitstekende koffietuinen uit nagenoeg onvruchtbaar zand te bestaan.

Bij de groote diepte der laag, waarin de wortels van den koffieboom zich kunnen verspreiden, is het duidelijk dat men bij de beoordeeling van den bodem voor de geschiktheid van dit gewas een geheel anderen maatstaf moet aanleggen dan voor die van planten, welke al haar voedsel uit een dun laagje grond moeten halen. De physische gesteldheid van den grond blijkt over het algemeen een veel betere faktor voor de beoordeeling van de geschiktheid van een grond voor de koffiecultuur te zijn dan de scheikundige samenstelling. Hier hangt het ongetwijfeld mede samen, dat het humusgehalte van den grond een zoo groote beteekenis heeft voor de goede ontwikkeling en de opbrengst der koffieaanplantingen. Op nieuwen boschgrond, waar de humus van het bosch den grond verrijkt heeft, groeit de koffie zeer weelderig en de planten dragen bladeren met donkergroene kleur, hetgeen niet het geval is met boomen, geplant in grond, die wel rijk kan zijn aan organische stof, doch waar de ware humus ontbreekt.

II. DE AANPLANT VAN DE KOFFIE.

A. Het plantklaar maken van den grond.

De eerste werkzaamheden (boschvellen enz.) van de ontginning komen geheel overeen met die bij andere cultures en behoeven hier dus niet afzonderlijk besproken te worden.

De aanleg van de tuinen zelf moet met zorg en regelmaat

geschieden. Men begint met op het ontgonnen terrein wegen uit te zetten; is het terrein geaccidenteerd dan verdient het aanbeveling de hoofdwegen horizontaal langs de hellingen aan te leggen en ze op geregelde afstanden door zigzagwegen met elkander te verbinden. Men vermijdt zoo mogelijk hellingen van meer dan 5 % en maakt bij het uitzetten van de wegen gewoonlijk gebruik van een road tracer. Het terrein zelf wordt dan verder in vakken verdeeld van gelijke grootte, ieder van enkele bouws oppervlak, de zoogenaamde tuinen. De grenzen van de tuinen worden ten deele gevormd door de wegen, ten deele, vooral op geaccidenteerd terrein, later vaak gemarkeerd door planten met donkerroode bladen, de zoogenaamde andong *Dracaena Veitchii.*

Een zaak van zeer groot belang voor de toekomst der onderneming is de keuze der plantwijdte. Bij geringe plantwijdte krijgt men meer planten per bouw, de planten hinderen elkander echter eerder en het oogsten wordt lastiger, de grond wordt evenwel beter beschut en men heeft dientengevolge minder last van kwaadaardig onkruid. Bij ruimere plantwijdte ontwikkelen de afzonderlijke planten zich sneller, de aanplant wordt eerder productief maar de grond is veel meer geëxponeerd. Naarmate de grond vruchtbaarder is en beschutting van den grond minder noodzakelijk, op groote hoogte boven zee, kan men wat wijder planten. Op schralen grond en onder omstandigheden, dat men veel kwaadaardig onkruid te duchten heeft, is een nauw plantverband aangewezen. De practische ervaring moet in dezen veelal uitspraak doen. Men variëert de plantwijdte voor Java koffie van 6 bij 6 tot 8 bij 9 voet, zoodat er 2,000 tot 1,000 boomen per bouw komen. Voor Liberia kiest men gewoonlijk een plantwijdte van 12 bij 12, voor Robusta van 6 bij 8 of 7 bij 8 voet.

Op het terrein moeten nu de plekken uitgezet worden, waar de planten moeten komen te staan, het terrein moet geandjird worden. Men laat dan een aantal dunne bamboestokjes maken (andjirs), ongeveer 1 M. lang, die gebruikt worden om de plaatsen aan te geven waar de plantgaten moeten komen. Met behulp van een equerre worden twee rechthoekig op elkaar staande lijnen uitgezet, door baken aangegeven en nu langs deze baken een touw gespannen, en daar langs met behulp van een lat, waarvan de lengte met den gewenschten plantafstand overeenkomt, de plantplekken uitgezet door telkens tegen het touw, aan het uiteinde der lat, een andjir in den grond te steken.

Daarna zet men evenwijdig aan de eerste lijn een tweede uit en plaatst ook daarlangs op dezelfde wijze andjirs, en zoo door tot het geheele terrein geandjird is. Bij het andjiren wordt, voor zoover noodig, rekening gehouden zoowel met schaduwboomen die, nadat de koffie in den grond is gebracht, hier tusschen in zullen worden geplant als, — wanneer de koffie als tusschen-cultuur, bijv. tusschen Hevea of klappers wordt geteeld — met den reeds vroeger in den grond gebrachten anderen aanplant.

Op geaccidenteerde terreinen worden na het andjiren dikwijls terrassen aangelegd, door den grond van de helling af te graven en zoo om de andjirs heen een vlakke plek te maken. Doorloopende terrassen, zooals dat wel bij andere hooglandcultures gebruikelijk is, maakt men bij de koffie tegenwoordig meestal niet meer. Iedere plant komt op een afzonderlijk klein terrasje te staan. De terrassen krijgen een flauwe helling naar de binnenzijde, zoodat het regenwater niet over hun rand kan afstroomen; verder worden hier en daar vangkuilen en blinde goten gemaakt, waarin het regenwater opgevangen wordt en de meegesleepte grond weer bezinken kan. Soms wordt aan de binnenzijde van elk terrasje een dergelijke vanggoot aangebracht. De kanten der terrassen worden niet zelden met een onschadelijk onkruid of wat nog beter is met een groenbemestingsgewas beplant om ze langer te doen stand houden.

Op het zorgvuldig waken voor het bijeen houden van den bouwgrond door een systeem van terrasseering en goede leiding der waterafvoer kan niet genoeg aangedrongen worden. Afspoeling — welke door de zware tropische regens zooveel sterker en sneller plaats vindt dan in de gematigde luchtstreken — sleept de schadelijkste gevolgen na zich, en beteekent niet alleen een tijdelijke vermindering van vruchtbaarheid, welke van andere verwaarloozing dikwijls het gevolg is, maar een blijvend en onherstelbaar verlies van het kostbaarste deel van den bodem, de bouwkruin.

Zijn eenmaal met behulp van andjirs de plekken aangewezen, waar de boomen moeten komen te staan, dan gaat men plantgaten maken. Men maakt hen gewoonlijk minstens 2 voet kubiek en laat hen zoo lang mogelijk open liggen, zoodat de grond van de zijwanden goed aan de lucht wordt blootgesteld. De uitgegraven grond laat men zoolang op een hoop er naast liggen, zoodat ook deze uitdrogen en

verweeren kan. Tegen den planttijd worden de gaten dan weer losjes gevuld; de grond vormt dus een heuveltje, in welks top de andjir wordt geplaatst. Het terrein is dan gereed voor beplanting.

B. Het Plantmateriaal.

a. Verschillende wijzen om plantmateriaal te verkrijgen.

Het plantmateriaal kan op verschillende wijzen verkregen worden. In vroegere jaren, in den bloeitijd der Gouvernements-koffiecultuur, werd als plantmateriaal veelal gebruikt opslag uit oude tuinen. Er vallen van oude boomen natuurlijk nu en dan vruchten op den grond, waarvan de zaden daar kiemen en aan nieuwe planten het aanzijn geven.

Dergelijke opslagplantjes vormden in vroegeren tijd, wanneer zij verzameld werden in volkomen gezonde, goed groeiende tuinen een uitstekend plantmateriaal. Er had als het ware een selectie plaats gehad, alleen de krachtigste plantjes hadden onder dergelijke, niet zeer gunstige groeivoorwaarden tot ontwikkeling kunnen komen. Zij waren gehard en doordat zij voor de opname van hun voedsel uit den grond tegen de oude boomen hadden moeten concurreeren, hadden zij een flink wortelstelsel ontwikkeld. Zij waren, wel is waar, niet zoo regelmatig gegroeid als de opzettelijk op kweekbeddingen geteelde plantjes en bij het overplanten ging niet zelden de stengeltop dood, maar dan ontwikkelde zich toch aan den voet in den regel een nieuwe loot. Men kreeg uit de tuinen, die met opslag uit oude, volkomen gezonde tuinen waren geplant, op den duur door en door gezonde, sterke aanplantingen, die een hoogen leeftijd konden bereiken. Onder de ondernemingen, die omstreeks dertig jaren geleden in de Padangsche Bovenlanden zijn aangelegd, is die, welke gedurende een lange reeks van jaren verreweg de beste resultaten heeft opgeleverd, indertijd geplant met opslag uit de naburige Gouvernementstuinen.

Nu men tegenwoordig over het algemeen aanmerkelijk ruimer plant en minder schaduw heeft dan voorheen, komt in de oude aanplantingen veel minder opslag tot ontwikkeling. Hierbij komt, dat men tegenwoordig veel meer last van ziekten en plagen heeft dan veertig jaar geleden en zelfs wanneer men niet met een bepaalde ziekte of plaag te doen heeft, treft men toch veel aanplantingen, en in overigens gezonde aanplantingen, veel afzonderlijke boomen aan, die niet gezond genoeg zijn om er met goed vertrouwen zaad van te kunnen

nemen. Onder deze omstandigheden is het rationeel dat men tegenwoordig het plantmateriaal zoo goed als altijd opzettelijk kweekt. Dit kweeken kan dan geschieden op bedden of in afzonderlijke mandjes, potjes of bamboekokers. De eerstgenoemde wijze is bij den aanleg van jonge aanplantingen de gebruikelijke, laatstgenoemde vindt slechts in bijzondere gevallen toepassing. Bij het kweeken op bedden kan dan nog weer verschil worden gemaakt tusschen twee werkwijzen: de zaden kunnen dadelijk op den gewenschten afstand op de bedden worden uitgelegd, waar de plantjes zullen worden opgekweekt; of zij worden eerst dicht opeen uitgelegd op zoogenaamde zaaibedden en dan later op den gewenschten afstand op de kweekbedden overgespeend.

b. De zaadkeuze.

Naast de wetenschappelijke selectie, waarvan reeds vroeger sprake was en waarbij men tegenwoordig tracht te komen tot een teelt in zuivere lijnen, bestaat er ook een practische zaadkeuze, die voor den planter van bijzonder groote beteekenis is. Zooals hierboven reeds herhaaldelijk werd opgemerkt, zijn de meeste koffiesoorten in sterke mate variabel. Die variaties betreffen niet alleen botanische kenmerken, maar ook, zooals wij gezien hebben, kenmerken die voor de praktijk van veel belang zijn, grootte van de boon, productiviteit of weerstandsvermogen tegen ziekten. Men kan zich het gemakkelijkst een denkbeeld er van vormen hoe ver die verschillen gaan, door van eenige planten die verschillen nauwkeurig na te gaan.

Neemt men bijv. eenige Liberia-boomen en plukt men van elken boom een aantal bessen af, deze samen als een afzonderlijke partij bijeen houdend, om daarna de partijen van de verschillende boomen afkomstig met elkaar te vergelijken, dan valt het op, dat de bessen van elk partijtje — anders voor elken boom — onderling ongeveer den zelfden vorm, de zelfde kleur en afmetingen vertoonen, maar dat die verschillende partijen sterk uiteenloopen. De boomen zelf vertoonen eveneens niet zelden groote verschillen; terwijl de eene een fraai vertakt, goed bebladerd type vertoont en geregeld een flinke hoeveelheid bessen produceert, vindt men bij een ander type slechts weinige vruchten en is het uiterlijk van den boom zwak en ijl. Het spreekt van zelf, dat een boom als laatstgenoemde niet voor zaaddrager moet genomen worden.

Bij de keuze van het zaad moet men dus vooral letten op het uiterlijk en op de vruchtdracht van den boom, waarvan het zaad wordt genomen; daarbij moeten dan natuurlijk alleen gezonde, krachtige, goed produceerende boomen als zaaddragers worden uitgekozen. Hoe sterk de eigenschappen van den moederboom zich later in de kinderen doen gelden, bleek eens op eene onderneming op Sumatra, waar aan



Fig. 70.
Liberiakoffie, uit geselecteerd en uit ongeselecteerd zaad opgegroeid. De laatste vertoont teekenen van achteruitgang.

weerszijden van een weg, ongeveer 14-jarige Liberia-tuinen aanwezig waren. Die aan de eene zijde bestond uit boomen, opgekweekt uit zaden van met zorg uitgekozen moederboomen genomen, die aan den anderen kant uit planten, welke opgegroeid waren uit ongeselecteerd zaad, zoo maar uit den bak opgeschept. Eerstgenoemde zagen er nog frisch en gezond uit en leverden nog een goede productie, terwijl de andere zoozeer de sporen droegen van achteruitgang, dat zij afgeschreven moesten worden.

Het is dus zaak de keuze van de zaaddragers met zorg zelf uit te voeren en daarmee niet een mandoer of anderen Inlandschen geemployeerde te belasten.

De bessen van de uitgezochte zaaddragers worden dan binnengebracht en gepulpt. De boonen worden door wrijven met asch van het slijmachtige vruchtvleesch bevrijd, gewasschen en in de schaduw winddroog gemaakt. Daarna worden abnormale en kleine boonen verwijderd; gewoonlijk schift men ook de ronde boonen uit, hoewel er geen reden is om aan te nemen, dat zij minder goed plantmateriaal opleveren.

Men heeft bij de koffie ook wel getracht de zaden naar het soortelijke gewicht te selecteeren. Zij worden daartoe in suikeroplossingen van verschillend soortelijk gewicht geworpen. De oplossingen worden zoo gemaakt, dat zij achtereenvolgens telkens met eenzelfde eenheid toenemen; de drijvers worden dan telkens afgeschept, de zinkers in een volgende, iets sterkere oplossing op dezelfde wijze in drijvers en zinkers gescheiden. Het schijnt zeer twijfelachtig, of men van een dergelijke selectie van koffiezaden op soortelijk gewicht werkelijk resultaat verwachten mag.

Men kan verder ook zooveel mogelijk de groote boonen uitzoeken voor uitzaaiing; ook hiervan is slechts weinig invloed op de kenmerken der daaruit opgroeiende planten te verwachten. In het algemeen moet het zwaartepunt der selectie liggen in de keuze der moederboomen; deze moet steeds aan het uitzoeken van het zaad voorafgaan en levert ontwijfelbaar gunstige, zich dadelijk voelbaar makende resultaten op. Men moet niet het zaad van goedstaande tuinen nemen maar in de goedstaande tuinen de beste boomen uitzoeken, anders staat men nog bloot aan het gevaar van minderwaardige typen bij het zaaigoed te hebben.

Bij voorkeur kieze men als zaaddragers oudere boomen, niet omdat het zaad van jonge boomen niet goed zoude zijn, maar omdat men bij oudere boomen beter beoordeelen kan, hoe zij zich op den duur houden. Het verdient aanbeveling van iederen boom, dien men als zaaddrager uitkiest, een kleine proefpartij van bijv. 100 bessen nader te onderzoeken. Men weegt de versch geplukte bessen eerst, waarna zij worden gepulpt. Nu kan worden nagegaan hoeveel voosboon, rondboon en platboon in de partij voorkomt. Daarna worden

de boonen gedroogd en gehuld, zoodat men een kleine hoeveelheid marktkoffie verkrijgt, welke gewogen wordt. Door nu dit laatste cijfer op dat van het gewicht der versche bessen te deelen, wordt het uitleveringscijfer bepaald. Door het aantal platboonen op het gewicht ervan te deelen, kan het gemiddeld gewicht van één platboon worden uitgerekend en krijgt men een maat voor de grofheid. De verschillende proefpartijtjes kunnen dan in monsterbusjes worden bewaard en wanneer men genoeg moederboomen heeft uitgezocht, met elkaar worden vergeleken; zoodoende kan men nagaan, welke moederboomen het fraaiste product, de grofste boonen geven en dus in de eerste plaats moeten worden aangehouden en welke wellicht nog bij nader inzien afvallen moeten. Het aantal moederboomen behoeft niet groot te zijn; één goed dragende, oude boom geeft product genoeg om er verscheidene bouws mede te beplanten.

Wil men nog meer zorg aan de zaadkeuze besteden en zich werkelijk op het kweeken van superieur zaaizaad toeleggen, dan verdient het aanbeveling van verschillende uitmuntende moederboomen de nakomelingschap afzonderlijk te houden ook na het uitplanten, en dus eenige afzonderlijke tuinen aan te leggen, die elk van één enkelen moederboom afstammen. De waarde van de moederboomen als zaaddragers kan dan later beoordeeld worden niet naar hunne eigen kenmerken, maar naar die van hunne kinderen. Hiermede komen wij echter feitelijk reeds op het gebied van de teelt in zuivere lijnen, een kwestie die meer ligt op den weg van de wetenschappelijke onderzoekers aan de proefstations dan op die der practici.

Een kwestie van zeer veel belang voor de praktijk is nog die der zaadwisseling. Het is in de landbouw niet ongebruikelijk om zaaizaad te betrekken uit andere streken, waar de planten opgegroeid zijn onder andere omstandigheden dan waaronder het gewas nu gekweekt worden zal. Zoo was het op Java wel gebruikelijk voor hooggelegen ondernemingen zaaizaad te betrekken van lager gelegene en omgekeerd en zoo heeft men eenige jaren geleden, voor den aanleg van nieuwe aanplantingen van Coffea arabica op Java veel zaad betrokken uit de Padangsche Bovenlanden. Aan deze zaadwisseling ligt de gedachte ten grondslag, dat van de cultuur onder bepaalde omstandigheden veranderingen in de plant het gevolg zijn, die met het zaad worden overgeerfd, dat dus bijv. planten, die op een hooggelegen onderneming

veel blad vormen en weinig vrucht zetten, die eigenschap eenigermate overerven en dat eveneens planten, die tengevolge van de cultuur op laaggelegen ondernemingen veel, dikwijls te veel vrucht zetten, ook weer een nakomelingschap opleveren, die den aanleg voor deze eigenschap erfelijk medegekregen hebben. Men zoude dus op hooggelegen ondernemingen, die geplant werden met zaad van aanplantingen onder dezelfde omstandigheden, als het ware een ras krijgen, dat al te veel blad vormde en te weinig produceerde en omgekeerd op laaggelegen ondernemingen een ras, dat in sterke mate leed onder overdracht.

Tegen deze zaadwisseling is van wetenschappelijke zijde wel gewaarschuwd, omdat een dergelijke overerving van verworven eigenschappen nooit met zekerheid wetenschappelijk is aangetoond en men heeft den raad gegeven om voor zaadkeuze bij voorkeur gebruik te maken van boomen opgegroeid onder dezelfde levensvoorwaarden als waaronder de nieuwe aanplant zal verkeeren. Men is hiermede volgens schrijver dezes echter te ver gegaan; hoewel een dergelijke overerving van verworven eigenschappen niet wetenschappelijk zeker is aangetoond, kent men toch uit de land- en tuinbouwpraktijk zoo vele gevallen, dat een dergelijke zaadwisseling zeer goede resultaten oplevert, dat er toch wel grond is voor de aanname, dat in dit opzicht de praktische ervaring het bij het rechte eind heeft. Het spreekt van zelve, dat men bij het betrekken van zaaizaad van elders zich ter dege moet vergewissen of er behoorlijk zorg aan de inzameling, keuze van moederboomen, etc. wordt besteed; is zulks echter het geval dan is een afkeuren van zaadwisseling op theoretische gronden m. i. ongemotiveerd.

c. *De eerste levensstadia der jonge plant.*

Nadat men gezorgd heeft in het bezit te zijn van goed zaaizaad, gaat men over tot het uitleggen om er jonge planten uit op te kweeken.

De zaden kunnen direct op bedden worden uitgelegd, of wel, men legt de zaden dicht opeen uit op een zaaibed of in een kist met boschgrond, om dan later de pas ontloken plantjes over te planten op kweekbedden.

De stand van het zaad in den grond komt er niet op aan; gewoonlijk echter legt men de boonen plat uit. Na het uitleggen worden

de zaden met een dun laagje aarde bedekt en de aarde behoorlijk vochtig gehouden. Soms wordt voor dat doel wat gras of alang-alang op den grond gelegd; het verdient aanbeveling dit materiaal eerst fijn te hakken, omdat anders bij het uithalen de teere jonge koffieplantjes licht beschadigd worden. Een groot voordeel van een dergelijke grondbedekking is, dat de bovenlaag beter los blijft, geen korsten vormt en dat er zich geen wieren op ontwikkelen, die het indringen van zuurstof in den grond belemmeren.

Al naar gelang van de soort en de droogte van het zaad, duurt het vijf tot zeven weken, eer dit opkomt. Men ziet eerst een roodachtig gekromd steeltje met de bocht boven den grond komen; daarna strekt het zich en tilt tegelijkertijd het zaad uit den grond.

Wanneer de kiemwortel niet gemakkelijk in den grond dringen kan of wanneer de zaden niet voldoende met aarde bedekt en deze niet genoegzaam aangedrukt is, wordt, tengevolge van den door den kiemwortel uitgeoefenden druk, het zaad te vroeg uit den grond gewerkt, zoodat de kiemplant zich niet normaal ontwikkelt.

Bij de normale kieming verheft de boon zich op een groenachtig stengeltje ongeveer 5 cM. boven het bodemoppervlak; in dit stadium wordt het jonge plantje „soldaatje" genoemd. Een paar weken later barst het hoornschilletje open en er verschijnen twee dikke ronde blaadjes, de zaadlobben, die er ineen gefrommeld ineenzaten maar zich nu ontplooien en horizontaal uitspreiden; plantjes die een stel van twee zulke donkergroene, ronde blaadjes dragen worden „kepelans" genoemd. Aan den top van het stengeltje, tusschen de twee zaadlobben, vindt men een knopje, dat tot een geleding van den stengel met twee bladeren uitgroeit; de bladeren hebben van nu af aan den vorm van de gewone loofbladeren, zijn echter aanvankelijk wat kleiner. Eerst bij de plantjes van 6 tot 8 maanden oud of ouder gaan zich takjes vormen; zij komen tegelijk met de bladeren, in welks oksel zij zitten, te voorschijn. Groeit aan een der onderste bladeren later nog een okselknop uit, nadat het blad reeds volgroeid is (bijv. wanneer de eindknop van het plantje afgevreten wordt door een insekt) dan ontstaat er een loot en geen gewone zijtak.

Indien de zaden eerst dicht bijeen ter kieming zijn uitgelegd, moeten zij zoo vroeg mogelijk worden verspeend en op grooteren afstand van elkander worden overgeplant. Dit geschiedt het best

wanneer zij nog „soldaatjes" zijn; doordat de zaadlobben dan nog niet ontplooid zijn, hebben zij van het overplanten weinig te lijden.

d. De aanleg van de bedden.

In den regel legt men de kweekbedden aan op verschen boschgrond. Het kweeken van jonge planten in den ouden aanplant, tusschen de oude boomen in verdient geen aanbeveling; de voordeelen die er in vroeger tijden verbonden waren aan het gebruik van opslag uit de oude tuinen



Fig. 71. Zaailingen van de koffie op de bedden.

komen dan toch niet tot hun recht en men heeft wel het groote gevaar, dat de jonge planten door ziekten en plagen, die in de naburige oude boomen voorkomen, worden aangetast. Zijn bijv. enkele der oude boomen door aaltjes of door schildluizen aangetast dan bestaat er veel kans, dat ook de jonge planten er mee worden geïnfecteerd. Ten slotte heeft het aanleggen van bedden in den ouden aanplant nog het bezwaar, dat de schaduw niet goed geregeld worden kan.

Bij den aanleg van de kweekbedden dient men er rekening mede

te houden, waar de jonge planten zullen worden uitgeplant. De bedden worden liefst zoo dicht mogelijk bij dit punt aangelegd, om zoodoende transport uit te sparen. Transport is altijd tamelijk kostbaar en heeft niet zelden beschadiging van de plantjes ten gevolge.

Bij het kiezen van een terrein van de kweekbedden neemt men bij voorkeur, een plaats waar dichtbij water gevonden wordt, zoodat, indien het noodig mocht blijken de bedden te begieten, tijdroovend en kostbaar aanvoeren van water niet noodig is. De bodem van een vallei, waar de grond gewoonlijk het rijkst is, waar de planten goed tegen wind beschermd zijn en waar veelal water aangetroffen wordt, is voor den aanleg van kweekbedden de geschiktste plaats.

De aanleg geschiedt als volgt: Nadat op de gewone wijze het bosch geveld en verbrand is, wordt het terrein met zorg schoongemaakt. De grond wordt gevorkt, alle nog aanwezige wortels, steenen en dergelijke verwijderd; de boomstronken welke nog zijn blijven staan, worden uitgegraven, zoodat een volkomen schoone, mulle grond overblijft. Daarna gaat men het terrein verdeelen in bedden. Zij worden in den regel vier voet breed gemaakt. Tusschen de bedden worden paden uitgegraven van 2 voet breedte, ongeveer één steek diep. De arbeiders kunnen dan gemakkelijk circuleeren en zonder moeite tot het midden van het bed reiken. De bij het uitgraven van de paden vrij komende grond wordt voor het ophoogen van de bedden gebruikt. De paadjes langs de bedden worden nu op afstanden van 50 voet door dwarspaden verbonden, die wat breeder zijn; hier en daar kan men ook een wat breeder lengtepad maken, hetgeen bij transport van water, van bouillie bordelaise en bij het wegbrengen van de plantjes dikwijls gemak oplevert.

De bedden moeten zoo worden aangelegd, dat de oppervlakte van elk bed horizontaal is. Nadat de paden gereed zijn, wordt de grond van elk bed vlakgetrokken. Het verdient aanbeveling de kanten der bedden met bamboe tegen afbrokkelen te verzekeren.

Thans wordt het dak gereed gemaakt. Op geregelde afstanden van 12 voet in het vierkant worden posten in den grond gezet, die zoo lang moeten zijn, dat men gemakkelijk rechtop onder het dak door kan loopen; indien men steeds gebukt zoude moeten loopen, zou een geregelde contrôle van de bedden zeer moeilijk worden.

De stutten worden verbonden door bamboe en daarop bij wijze van sparren weder repen gespleten bamboe gelegd. Over dit bamboe

geraamte wordt dan alang-alang, glagah of een ander hard gras uitgespreid; ook bladeren van palmen of gemberachtige planten worden daarvoor wel gebruikt. Het dekmateriaal wordt dan vastgelegd door er bamboelatten overheen te leggen en deze aan die van de onderlaag vast te binden. Het dak moet vooral niet te dicht zijn; de bedekking moet zoo zijn, dat er wel een enkele zonnestraal doorheen komt, maar de zon nergens lang achtereen op dezelfde plek blijft schijnen. Later gaat men het dak dan uitdunnen, naarmate de koffieplantjes op het

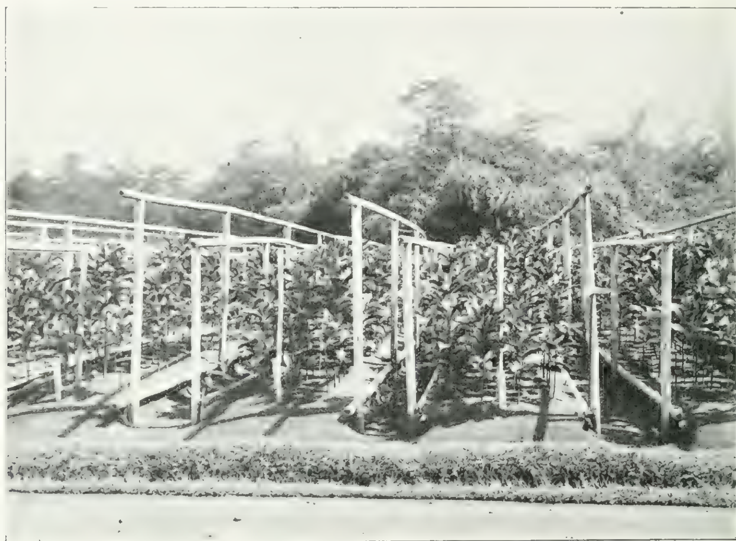


Fig. 72.
Liberiakoffie op de bedden. Het schaduwdak is weggenomen om de planten vóór het uitplanten aan het licht te gewennen.

bed grooter en krachtiger worden. De natuur komt daarbij te hulp, het dekmateriaal verweert langzamerhand en valt in stukjes naar beneden. Tegen het tijdstip, waarop de planten zullen worden uitgeplant, neemt men, alweer geleidelijk, het dekmateriaal geheel weg. De planten blijven dan nog eenige dagen in het volle licht staan om gehard te worden.

Voor bedden, die bestemd zijn om overjarige bibit te leveren en die dus lang aangehouden moeten worden, kan men met voordeel dadapstekken als posten gebruiken; zij loopen uit en vormen, als het kunstmatig aangebrachte dak langzamerhand wegvalt, met hunne takken een nieuw schaduwdak.

Soms maakt men het dak over de bedden niet vlak, maar zet men boven elke twee bedden een hellend dak, in de richting Oost-West verloopend, met den hoogen rand en dus ook met de opening naar het Zuiden gekeerd. Deze methode kan natuurlijk alleen gebruikt worden voor streken, die, zooals Java, eenige graden ten Zuiden van den evenaar gelegen zijn, waar de zon dus gedurende het grootste gedeelte van het jaar in het Noorden en slechts in het midden van den regentijd in het Zuiden staat. Men kan ook, in plaats van door een dak, de jonge plantjes op de bedden beschermen door er varenbladeren (pakis) tusschen in den grond te steken. Daarvoor worden dan bladeren gebruikt van een op schrale, zonnige plekken in het gebergte veelvuldig groeiende soort Gleichenia, die op het eerste gezicht veel op onze Nederlandsche adelaarsvaren gelijkt. Deze werkwijze wordt veelal gevolgd, wanneer men slechts een klein bed, bijv. voor het kweeken van soelamans (inboetelingen) behoeft aan te leggen.

De kweekbeddingen moeten ook nog behoorlijk afgesloten worden door een pagger van wijdgevlochten, gespleten bamboe. Soms worden zij nog tegen invallende zonnestralen beschut door van het dak afhangende of in den grond gestoken palmbladeren. Na deze bewerkingen zijn de bedden voor beplanting gereed.

De plantwijdte op de bedden hangt er van af hoe lang men de planten daarop wenscht te houden. Verder moet voor forschgroeiende soorten de afstand wat grooter genomen worden, dan voor teerdere. De afstand varieert van $1/2$ tot 1 voet. Bij den laatstgenoemden afstand kan men de planten zonder bezwaar ongeveer één jaar op de bedden houden.

Voordat men de zaden op de bedden uitlegt of de „soldaatjes" overplant, worden door andjirs de plekken, waar zij moeten komen, uitgezet.

Het overplanten (verspenen) geschiedt met behulp van een bamboemes (solet), waarmede de jonge plantjes van het zaadbed uitgestoken worden; de aarde valt dan van de wortels. De wortels

worden ingekort tot het vastere, reeds eenigermate verhoute gedeelte; de plantjes met slechten wortel worden weggeworpen. Daarna worden op het kweekbed op de plekken, door de andjirs aangegeven, met een toegepunten stok gaten gestoken, de jonge plantjes daarin geplaatst, en, terwijl zij met de eene hand worden vastgehouden, met de andere hand het gat met losse aarde gevuld. Daarna wordt de grond om het plantje heen met de hand nog wat aangedrukt en vervolgens het oppervlak van het bed gelijk gemaakt.

Het beste stadium om de plantjes te verspenen is dat van „soldaatje"; „kepellans" kunnen ook zeer goed verspeend worden.

Bij het kweeken van het plantmateriaal zorgt men ervoor een ruim overschot te hebben. Heeft men voor de jonge ontginning bijvoorbeeld 50,000 planten noodig, dan kweekt men er 75,000 aan. Bij het uitplanten heeft men dan ruime keuze en kan alle planten, waarop iets aan te merken valt, wegwerpen.

Het onderhoud van de kweekbedden is eenvoudig. Men dient hen behoorlijk vrij te houden van onkruid; het schaduwdak verhindert reeds het opkomen van onkruiden, die moeilijk uit te roeien zijn. De losse bodem maakt het mogelijk het onkruid met wortel en al uit te trekken. Om den bodem open te houden en korstvorming of ontwikkeling van wieren aan de oppervlakte te verhinderen, kan men hem bedekken met fijn gehakt gras of blaadjes van Albizzia. Nu en dan wordt de grond wat losgemaakt met een stukje bamboe. Wanneer het zeer droog is, dient men de bedden te begieten; men moet hiertoe echter eerst overgaan, als de jonge planten zichtbaar van de droogte gaan lijden. Er is meer gevaar, dat men door te veel gieten kwaad doet, dan door te weinig.

Een praktisch model gieters voor kweekbedden is dat, waarbij het water niet uitstroomt door een gewone tuit met broes, maar waar inplaats van een tuit een lange aan het einde gesloten pijp met gaatjes over de geheele lengte aanwezig is, zoodat men de geheele breedte van het bed bestrijkt.

Is bij den aanleg van groote aanplantingen het kweeken op zaadbedden aan te bevelen, in bijzondere gevallen kunnen andere methoden wel eens aanbeveling verdienen, bijv. bij het kweeken van onderstammen voor enten of van inboetelingen. Men kan dan kweeken in mandjes, mestpotjes, bloempotten of bamboekokers.

In het eerste geval laat men kleine mandjes vlechten van gespleten bamboe, ongeveer 10 duim hoog en eenige duimen in middellijn. De mestpotjes worden vervaardigd door een goed dooreengewerkt mengsel van koemest en aarde of van klei en mest in een kegelvormigen vorm te drukken, waarin dan weer een kleinere vorm geplaatst wordt, zoodat men een soort groven bloempot krijgt van aarde en koemest. Deze wordt dan voorzichtig in de zon gedroogd.

Wanneer men van gewone bloempotten gebruik maakt, is het raadzaam deze overlangs middendoor te zagen en de twee helften met ijzerdraad aaneen te binden. Men kan dan de kluit gemakkelijk onbeschadigd uit den pot nemen door het ijzerdraad los te maken.

Bij het kweeken in bamboekokers neemt men stukken bamboestengel van ± 1 voet lang en zoodanig gezaagd, dat een knoop er den bodem van vormt. Deze bamboekokers zijn niet aan te bevelen, zij zijn te smal, de wortels kunnen er zich niet behoorlijk in ontwikkelen en het duurt te lang, totdat zij voldoende vergaan zijn en de wortels er door heen kunnen groeien.

De plantmandjes, mestpotjes of bloempotten worden met boschgrond gevuld en daarna in elk één zaad uitgelegd. Zij worden daarna, vlak naast elkaar, onder een dak, als van de kweekbeddingen beschreven is, geplaatst, soms op een baleh baleh van bamboe. Het voordeel van deze kweekwijze is, dat de plantjes bij het in den vollen grond overbrengen in het geheel niet lijden, zoodat de groei dus in het geheel niet stilstaat.

c. Het gereedmaken van het plantmateriaal voor uitplanting.

Wanneer de jonge planten op de kweekbedden ver genoeg ontwikkeld zijn, moeten zij in den vollen grond gebracht worden. Hiermede moet men wachten, totdat de regens goed zijn doorgekomen.

Het uitplanten geschiedt op tweeërlei wijze, met een kluit, als poeteran of zonder kluit, als tjaboetan.

In het eerste geval wordt de grond op de bedden eerst vochtig gemaakt en flink aangedrukt, dikwijls aangestampt en daarna worden de plantjes, de bibit, een voor een zoodanig uitgestoken, dat er een kluit aarde om de wortels blijft zitten. In het tweede geval worden de planten een voor een uitgestoken en de grond eraf geschud, zoodat het wortelstelsel geheel bloot komt.

Beide methoden hebben hun voor- en nadeelen, in vele gevallen heeft men echter met het oog op de grondgesteldheid geen keus. Wanneer de grond los en zandig is en geen houdbare kluiten vormt moet men uit den aard der zaak met tjaboetans planten, is de grond kleiig en laat hij zich niet van de wortels afschudden dan is men natuurlijk op planten met poeterans aangewezen.

Een voordeel van tjaboetans is, dat men het wortelstelsel kan controleeren en planten met een slecht ontwikkelden wortel kan uitschieten. Een nadeel is, dat de planten gedurende de eerste dagen na het overplanten moeilijk water uit den grond kunnen opnemen en dientengevolge, vooral als er enkele dagen zonnig, droog weer komt, nog al lijden. Over het algemeen moet men dan ook bij tjaboetans wat meer inboeten dan bij poeterans.

Het transport is bij poeterans kostbaarder en bezwaarlijker, het moet met meer zorg geschieden om te voorkomen, dat de kluiten tengevolge van het schokken uiteenvallen. Bovendien wordt, vooral bij onvoldoende toezicht, de grond op de kweekbeddingen dikwijls te vast aangedrukt, dikwijls zelfs met kracht aangestampt, om toch maar stevige kluiten te krijgen, hetgeen de wortels beschadigt. Niet zelden krijgt men dan na het planten geen goede aansluiting tusschen de kluit en den omgevenden grond, de kluit wil niet „kawin", zooals de Javaan het uitdrukt.

Bij grootere planten, overjarige bibit, die men niet met een kluit overplanten kan of wil, is het wenschelijk het bovenste gedeelte van den stam met de bladeren te verwijderen, ze tot stumps in te korten. Door de verwijdering van de bladeren wordt de verdamping tot een minimum beperkt en de plant herstelt zich gemakkelijker.

Bij het uitplanten van bibit in mandjes of mestpotjes heeft men uit den aard der zaak ook een duur transport, het gevaar van te hard aandrukken of aanstampen van den grond vervalt echter. Zijn de mestpotjes niet te scherp gedroogd, dan weeken zij in den grond voldoende op, zoodat wij spoedig volkomen aansluiting met de omgevende aarde krijgen. Het is raadzaam de mestpotjes vóór het in den grond graven stuk te stooten, zoodat de wortels beter gelegenheid krijgen naar buiten te komen. De mandjes rotten gauw genoeg weg en de wortels banen zich door het losse, vermolmende vlechtwerk spoedig een weg naar buiten.

f. Enten.

Over de beteekenis van het enten hebben wij reeds vroeger in verband met hybridisatie en selectie gesproken, wij moeten hier nog de methoden behandelen, die bij het enten worden toegepast. Men maakt op Java bij de koffiecultuur gewoonlijk gebruik van plakenten volgens de methode VAN RIEMSDIJK of spleetenten volgens de methode BUTIN—SCHAAP. Heeft men te doen met jong plantmateriaal, dat opzettelijk voor dit doel is gekweekt, dan kan men zoowel de eene als de andere methode toepassen; wil men oudere boomen, die reeds in den vollen grond staan, verenten dan is het maken van spleetenten, volgens de methode BUTIN—SCHAAP aangewezen.



Fig. 73.
Liberia op de bedden gereed om verent te worden.

Als onderstam wordt zoo vaak Liberia gebruikt, omdat deze een bijzonder sterk wortelstelsel heeft. Wanneer men jonge planten verenten wil, dan worden de onderstammen verkregen door op de gewone wijze plantmateriaal te kweeken.

Bij het maken van plakenten wordt de top met een schuine snede afgesneden en tegen het sneevlak een stuk entrijs geplaatst, waarvan het ondereind eveneens schuin is afgesneden en wel zoo, dat beide

snijvlakken op elkander passen. De bladeren van het entrijs en van den onderstam zijn vooraf weggeknipt. Als entrijs gebruikt men de toppen van takken of van waterloten, twee of drie geledingen lang. Entrijs en onderstam worden zorgvuldig tegen elkander aangebonden.

Bij de oorspronkelijke methode van VAN RIEMSDIJK werd gewerkt met een zoogenaamden entkuil, een diepen kuil, waarvan de bodem met een dikke laag zand wordt bedekt. In dit zand worden de geënte plantjes dicht opeen geplaatst en de kuil met een glazen raam bedekt terwijl gewoonlijk nog over den kuil met het raam een afdak gebouwd wordt, zoodat slechts gedempt licht op het raam valt. Na eenige weken is het meerendeel der enten aangeslagen; zij worden nu op bedden verder voortgekweekt, tot zij voor uitplanting geschikt zijn.

In plaats van een entkuil kan men ook gebruik maken van een entbak, die er uitziet als de zoogenaamde warmbakken, voor de groentecultuur in de gematigde luchtstreken in gebruik. Ten einde een beter slagen te verkrijgen, worden zulke bakken met een dubbel stel glazen ramen bedekt of er wordt ook weer een afdak over heen gebouwd. In de bakken kan men gemakkelijker werken dan in de diepe entkuilen.

Het is raadzaam de te verenten Liberia-plantjes voor de bewerking op te potten in mestpotjes of doorgezaagde bloempotten en pas te verenten, wanneer zij weer aan het doorgroeien zijn. Soms plaatst men de verente planten scheef in den entbak en draait dan eenigen tijd later den pot om, zoodat de andere zijde boven komt, de vergroeiing wordt hierdoor bevorderd.

Bij het maken van spleetenten wordt van de jonge Liberiaplant het bovenste topje afgesneden en de bovenste geleding van den stengel overlangs gespleten. Men kan echter ook zonder bezwaar alleen de twee bovenste bladeren afsnijden en den geheelen top splijten op de wijze zooals in Fig. 74 B I schematisch is aangegeven. In de spleet wordt vervolgens een klein stukje entrijs — twee of drie geledingen lang —, dat aan het ondereinde wigvormig toegesneden is, geplaatst; daarna wordt een zachte draad om den gespleten stengel gebonden en het geheel met een reageerbuisje bedekt. Na eenige weken, als aan het entrijs de eindknop gaat zwellen en de ent dus weer door gaat groeien, wordt het reageerbuisje er af genomen, eerst enkele uren per dag, daarna voor goed. De ent is dan geslaagd en nadat de plant nog eenigen tijd op de bedden is voortgekweekt, is zij voor uitplanting gereed.

Bij het verenten van boomen in den aanplant worden de reageerbuisjes soms gewit, of wel er wordt wat droge alang-alang tegen



Schema voor plakenten.

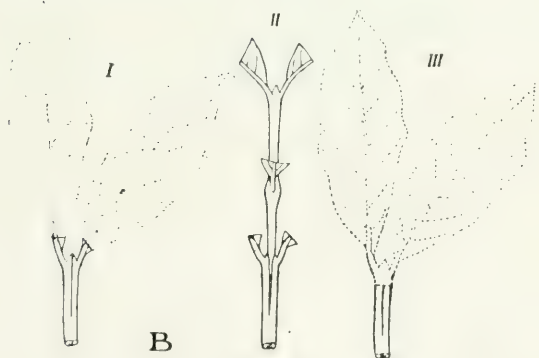


Fig. 74.
Schema voor spleetenten.
(Naar ZIMMERMANN).

gebonden ter beschaduwing. Zoowel jonge één-jarige boomen als oude kunnen bij de spleet-entmethode als onderstammen worden gebruikt.

De laatste worden eerst op stomp gezaagd; daarna worden eenige waterloten aangehouden en een dezer verent; slaat de ent niet aan dan beproeft men het met een andere. Zulke oude Liberia onderstammen kunnen nog jaren lang een nieuwen bovenstam voeden.

Verenting, eventueel met hybriden, is dan ook het aangewezen middel om een achteruitgaanden Liberia-aanplant te verjongen, indien er tenminste geen wortelziekten in voorkomen; in het laatste geval dient de tuin herplant te worden en wel liefst met een ander gewas

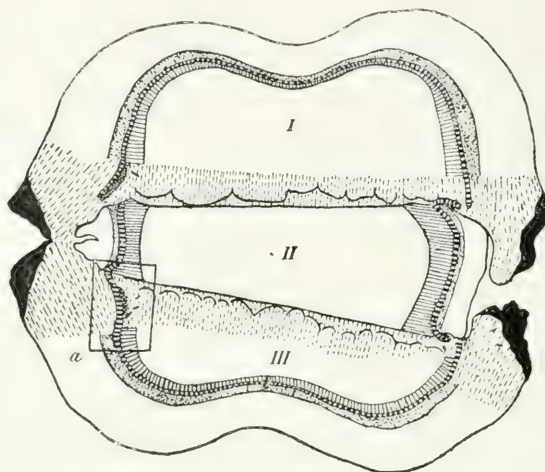


Fig. 75.
Dwarsdoorsnede door de vergroeiingsplaats van een 24 dagen oude spleetent.
(Schematisch naar ZIMMERMANN).
Het door den onderstam gevormde wondweefsel is gestippeld.

dan koffie. De Kalimas (Klein Getas) hybride en de Kawisari hybride leenen zich o.a. zeer goed voor enten.

Zooals reeds vroeger werd opgemerkt, moet men er bij het enten rekening mede houden, dat de normale zijtakken een dorsiventalen bouw vertoonen en deze groeiwijze blijven behouden, ook wanneer zij onder andere omstandigheden worden gebracht. Een zijtak kan aan den boom nooit als stam verder groeien; als men een zijtak ent, is dit evenmin het geval. De eerste twee of drie geledingen groeien nog

wel recht op, maar zijne bladeren zijn in één vlak geplaatst en spoedig gaat de jonge stengel doorbuigen. Bij de verdere ontwikkeling groeit de plant struikvormig op; er ontwikkelen zich dan wel hier en daar wilde takken aan de zijtakken, maar slechts bij hooge uitzondering groeien deze zoo recht op, dat zij een werkelijken stam vormen. Twintig jaar oude zijtakenten zelfs, hebben nog dezelfde eigenaardige, dicht



Fig. 76.
Ent van Java koffie op Liberiakoffie, circa 8 maanden na de verenting.
(Naar ZIMMERMANN).

vertakte struikvormige groeiwijze; zij worden dan wel een voet of tien hoog, maar een regelmatigen boom vormen zij niet.

Voor sommige gevallen zijn zijtakenten door hun groeiwijze in het bijzonder geschikt, bijvoorbeeld voor de beplanting van steile hellingen, die moeilijk met een gesloten aanplant te bedekken zijn en waar de pluk van hoog opgroeiende planten ook bezwaar oplevert. Voor regelmatige tuinen echter zal men gewoonlijk aan stamvormende boomen de voorkeur geven, deze zijn van enten ook wel aan te

kweeken als men slechts top-entrijs heeft. Het spreekt van zelf, dat het voldoende is om één top-ent te bezitten, om spoedig materiaal voor uitbreiding te krijgen; wil men den stam tot het vormen van uitloopers prikkelen, dan trekt men hem scheef en snoeit hem in; over de geheele lengte groeien er dan waterloten uit.

Wil men zijtakenten maken, dan neemt men bij voorkeur zooveel mogelijk naar boven groeiende takken, waardoor de geheele plant



Fig. 77.
Aanplant van takenten van de z.g. Klein-Getashybride.

later ook een meer opgaanden bouw zal vertoonen. Soms worden om de ent heen nog wel drie of vier stokken in den grond gestoken en horizontale stokken daaraan gebonden, zoodat de onderste takken van de ent als het ware op een raam rusten en niet op den grond neerhangen.

C. Het Planten.

Voor het planten wordt bij voorkeur een regenachtige of bewolkte dag gekozen, hoewel men dit natuurlijk niet altijd in zijn macht heeft.

Vooraf wordt nagegaan hoeveel men op dien dag denkt te beplanten en het benoodigde plantmateriaal wordt dan den avond te voren uitgegraven en voor transport gereed gezet.

Het planten met poeterans, met mandjes of met potjes behoeft nauwelijks nader beschreven te worden. De plantjes worden naar het terrein gebracht en verdeeld, zoodat bij elk plantgat er een komt te staan. In de grond in de plantkuilen — die na het vullen tengevolge van de regens reeds wat bijgezakt is — wordt met de hand een kleine holte gemaakt, waarin de kluit van den poeteran, (resp. het mandje of mestpotje) past; deze wordt er dan zoo ingedrukt, dat het plantje recht staat en het bovenvlak iets hooger ligt dan de omgevende grond; daarna wordt de grond er omheen geëffend en tegelijk met den poeteran wat aangedrukt, zoodat het geheel één vlak vormt met het omliggende terrein.

Bij het planten zonder kluit — met tjaboetans — gaat men eenigszins anders te werk. In het midden van het gevulde plantgat wordt met een stok, die heen en weer gezwikt wordt, een gat gemaakt; het plantje wordt nu met de wortels tegen den wand van het gat aangelegd, met den wortelhals een weinig dieper dan het grond-oppervlak; het gat wordt met de hand met aarde gevuld; daarna wordt het plantje iets naar boven getrokken en ten slotte de aarde er om heen aangedicht en vlak gesteken.

Indien er kort na het planten droog weder komt, verdient het aanbeveling de plantjes — vooral wanneer er zonder kluit is geplant — tegen uitdroging te beschermen door er een paar palmbladeren naast te steken, die een schaduwdak vormen.

Thans dienen nog tusschen de koffieplanten de schaduwboomen uitgeplant te worden. De invloed van de schaduwboomen, de verschillende soorten en de plantwijze er van, zullen in een afzonderlijk hoofdstuk over het schaduw-vraagstuk worden behandeld en kunnen hier dus verder onbesproken blijven.

Op terreinen, die sterk aan den wind zijn blootgesteld, op heuvelruggen bijv. of op hellingen, waar geregeld de uitdrogende Oostenwind langs strijkt, dient de aanplant door een „windpagger" beschermd te worden. Hiervoor worden exemplaren van een of andere snelgroeiende boomsoort, die een dichte kroon vormt, in een rij loodrecht op de heerschende windrichting, dicht opeen geplant, zoodat zij den

daarachter liggenden aanplant beschutten. Niet zelden worden hiervoor de gebruikelijke schaduwboomen als dadap en Albizzia gebezigd, ook gebruikt men wel eens Grevillia robusta, kasoemba (Bixa orellana) of de nangka. In de Padangsche Bovenlanden wordt met succes hooge bamboe — bamboe petoeng — als windscherm geplant. Op Java is bamboe voor dit doel, naar het schijnt, niet bruikbaar, omdat zij daar, een schadelijken invloed uitoefent op de koffie in de naaste omgeving. In de Padangsche Bovenlanden is een dergelijke schadelijke invloed niet merkbaar. Vermoedelijk hangt deze eigenaardige tegenstelling daarmede samen, dat de bamboe, die zeer veel water noodig heeft, vooral schadelijk werkt door wateronttrekking aan den grond, iets wat in de Padangsche Bovenlanden, waar het zeer veel en het geheele jaar door regent, veel minder gewicht in de schaal legt dan in streken, waar men een afwisseling heeft tusschen regentijd en drogen tijd.

Is de aanplant voltooid, dan worden de grenzen tusschen de verschillende tuinen aangegeven door een gewas met opvallend gekleurde bladeren; de z.g. andong (Dracaena Veitchii) met donkerroode bladeren, is hiervoor vrijwel algemeen in gebruik.

In jonge aanplantingen wordt ook niet zelden een groenbemestingsgewas tusschen de koffie geplant. Hierop komen wij bij de behandeling van het tuinonderhoud nader terug.

D. Het Schaduwvraagstuk.

Over het algemeen is het noodig in koffie-aanplantingen schaduwboomen uit te planten, op dezen regel komen echter enkele eigenaardige uitzonderingen voor. Zoo wordt in de koffiestreken van San Paulo in Brazilië de koffie in den regel zonder schaduw geplant[1]) en ook op Sumatra plant men dikwijls met succes koffie zonder schaduw, niet alleen op de hoog gelegen landen, maar zelfs op geringe hoogte boven zee. Op Java kan men op groote hoogte boven zee, boven 4000 voet, de koffie ook zonder schaduw planten, voor zoover men geen gevaar heeft van nachtvorsten. De ondervinding leert, dat in den regel, van de zooeven genoemde uitzonderingen afgezien, de aanplant van schaduwboomen zeer gunstig werkt op het koffieplantsoen, waaraan deze

[1]) Dit hangt vermoedelijk daarmee samen dat deze streken vrij ver, ± 20° ten zuiden van den evenaar liggen, zoodat de temperatuur aldaar in den drogen tijd tamelijk laag is.

gunstigen invloed toe te schrijven is, weet men nu echter nog niet met zekerheid, vermoedelijk hebben wij hier met een veelzijdigen invloed te doen.

Ten deele hebben wij hier vermoedelijk te maken met een direkten invloed van het licht. Het intensieve, niet door lichte schaduw getemperde zonlicht werkt, vooral wanneer de temperatuur hoog is, eenigermate ongunstig op het bladgroen in de koffiebladeren, waarschijnlijk vooral op dat in de jonge blaadjes. Uit de reeds besproken proeven van Zimmermann valt dit met vrij groote zekerheid op te maken. Dan werken de schaduwboomen vaak gunstig, omdat zij de koffie beschutten tegen wind en tegen te sterke afkoeling 's nachts.

Voorts hebben de schaduwboomen een zeer gunstigen invloed op de grondgesteldheid. Wanneer men, zooals regel is, Leguminosen geplant heeft als schaduwboomen, wordt de grond met stikstof verrijkt en zelfs wanneer men schaduwboomen plant, die geen stikstofverzamelaars zijn, wordt toch door den afval van blad en bloesem de bovenlaag van den grond voortdurend verrijkt met humus en met voedingstoffen, die ten deele uit tamelijk diepe lagen van den bodem afkomstig zijn.

Een zeer grooten invloed hebben de schaduwboomen voorts op de waterverdeeling in den bodem; over het algemeen kan men aannemen dat tengevolge van den aanplant van schaduwboomen de ondergrond droger wordt, omdat hieraan veel water wordt onttrokken en de bovengrond vochtiger, omdat door het afgevallen blad en de beschutting tegen de felle zon het grondoppervlak minder sterk uitdroogt. Tengevolge van de gelijkmatige waterverdeeling kunnen de wortels van de koffie zich zoowel in de richting naar beneden als onmiddellijk onder de oppervlakte beter ontwikkelen in een aanplant met dan in een tuin zonder schaduwboomen. In verscheidene opzichten hebben kruidachtige groene bemestingsgewassen, die men tusschen de koffie plant, een overeenkomstigen gunstigen invloed op de grondgesteldheid en dientengevolge op den groei van de koffie als schaduwboomen. Dat men echter, zooals wel eens is voorgesteld, de aanplant van schaduwboomen geheel door die van kruidachtige groene bemestingsgewassen zouden kunnen vervangen, komt schrijver dezes niet waarschijnlijk voor.

De van ouds beproefde en meest populaire schaduwboom is de dadap en wel in het bijzonder de dadap serep, een ongedoornde varieteit van Erythrina lithosperma. Volgens eeuwenoude ervaring is deze boom

bijzonder goed voor schaduwboom in de koffietuinen geschikt. Sinds circa dertig jaar heeft deze boom echter van een bacterieziekte in de wortels te lijden, waardoor zijn cultuur in tal van streken groote moeilijkheden oplevert. De boom heeft verder van tal van andere plagen (dadapboorders, dadapvliegjes, rupsen) te lijden. Een groot voordeel van den dadap is, dat hij gemakkelijk door stekken kan worden vermenigvuldigd. Zulke stekken worden verkregen door takken van 2—3 duim middellijn in stukken van ongeveer 3 voet lengte te kappen. De stekken moeten er gezond uitzien; op de sneevlakte moeten merg en hout blank zijn en de schors moet een zilverachtige kleur vertoonen. Zij worden bij het uitplanten ongeveer tot de helft schuin in den grond gestoken, zij vormen dan spoedig een uitlooper, die zich tot een nieuwen stam ontwikkelt. Men kan den dadap serep ook door zaad voortplanten; een groot deel der planten draagt dan echter stekels, daarom wordt in de praktijk zoo goed als nooit voortplanting door zaad toegepast.

Behalve de dadap serep, die door zijn opgaande groeiwijze bijzonder geschikt is voor schaduwboom, gebruikt men ook wel de dadap solo. Deze heeft een minder gunstige groeiwijze, de stam vormt allerlei bochten. Hij is voor terreinen met drassigen grond, waar de serep niet aardt, beter geschikt, vormt geen kiembaar zaad en wordt dus uitsluitend door stekken voortgeplant.

Er zijn twee Albizzia soorten als schaduwboomen in gebruik, beide worden zeer groote boomen. Albizzia moluccana groeit buitengewoon snel, maar vormt een wel wat al te dichte kroon. Aan deze soort kleeft het ernstige bezwaar, dat het hout zeer bros is, zoodat bij hevigen wind de takken gemakkelijk breken en dan de er onder staande koffie beschadigen. Hetzelfde bezwaar, hoewel in mindere mate heeft Albizzia stipulata; deze laat echter in den drogen tijd het blad vallen. Beide soorten hebben van schorskevers te lijden. Zij geven een rijken bladafval. Zij worden uit zaad op bedden gekweekt en hetzij reeds op jeugdigen leeftijd, of op iets ouderen leeftijd en dan als stumps overgeplant.

Behalve deze reeds van oud gebruikelijke schaduwboomen heeft men in de laatste vijftien jaar nog met verschillende andere soorten proeven genomen en in de laatste jaren is vooral de lantoro (kemlandingan, peteh tjina), Leucaena glauca zeer op den voorgrond getreden.

Bij proeven in den Gouvernement koffie-proeftuin te Bangilan gaf deze soort uitstekende resultaten en sedert dien tijd heeft zij zich spoedig op geheel Java ingeburgerd.

De lantoro wordt gewoonlijk uit zaad gekweekt; men kan de zaden direct ter plaatse in den vollen grond zaaien of eerst op bedden uitleggen en de gekweekte plantjes als stumps uitplanten. De plant groeit dan eerst eenigszins struikvormig, gaat echter spoedig een stam vormen, die zich kandelabervormig vertakt. Bloemen en vruchten verschijnen reeds bij jonge planten. De lantoro blijft betrekkelijk laag, heeft tot nu toe geen last van ziekten of plagen en het taaie hout maakt, dat hij goed tegen wind bestand is. Vooral ook voor het inboeten in oude tuinen, waar andere schaduwboomen, bijv. dadap dood gaat, is de lantoro zeer geschikt.

Dan kunnen wij nog noemen Deguelia microphylla, die als schaduwboom het eerst gebruikt werd in de koffietuinen van het krankzinnigengesticht te Buitenzorg. Deze wordt een hooge boom, de kroon is minder dicht dan bij Albizzia, de takken zijn niet zoo vlak uitgebreid, zij hangen meer en het hout is minder los dan bij Albizzia. Deguelia wordt uit zaad gekweekt; van ziekten heeft deze soort tot nu toe weinig last en zij kan ook ter vervanging van andere afstervende schaduwboomen in oude tuinen geplant worden.

In menig opzicht is het aan te bevelen om niet één soort schaduwboomen te planten, maar verschillende soorten door elkander, waarvan de eene hooge schaduw geeft, de andere lage, de eene zich zeer snel ontwikkelt, de andere wat langzamer, de eene in den Oostmoesson kaal staat, de andere dan het blad behoudt. Een groot voordeel van dergelijke gemengde schaduw is, dat het dan niet zal voorkomen, dat de aanplant geheel van schaduw ontbloot wordt wanneer een der soorten, hetzij ten gevolge van de een of ander ziekte of tengevolge van ouderdomsgebreken gaat afsterven.

In jonge aanplantingen is het, vooral op sterk aan den wind blootgestelde hellingen, dikwijls nuttig een hulpschaduw aan te brengen voor de jonge planten; men zaait dan bijv. de lantoro wat dichter uit en kapt, zoodra de aanplant grooter wordt, de overtollige boomen weg.

Op het uitdunnen van de schaduw in oudere tuinen komen wij nog nader terug.

Wanneer, zooals sinds enkele jaren gebruikelijk is, nieuwe koffiesoorten, Robusta, Quillou, Excelsa, als catchcrop gekweekt worden tusschen Hevea, of zooals onlangs van Engelsche zijde werd aanbevolen tusschen klappers, vervult dit hoofdcultuurgewas de rol van schaduwboom voor de koffie en dan zal het in den regel niet meer noodig zijn speciale schaduw te planten. De stikstofverrijkende werking van de Leguminosen vervalt dan en moet, op minder vruchtbaren grond op de eene of andere wijze door bemesting of groene bemesting worden vervangen. De koffie blijft, wanneer zij als catchcrop is geplant, slechts weinige jaren productief. Tegen dat de hoofdcultuur een gesloten bladerdak vormt, gaan de opbrengsten van de koffie zoodanig achteruit dat deze, ook met het oog op betere ontwikkeling van het hoofdcultuurgewas, opgeruimd wordt.

E. Het onderhoud van de tuinen.

Korten tijd na het planten moet worden nagegaan of alle planten goed zijn aangeslagen en die, waarbij zulks niet het geval is, moeten worden vervangen door nieuwe. Ook in latere jaren moeten geregeld de afgestorven en ziekelijke exemplaren van de koffie en schaduwboomen worden verwijderd en door nieuwe, krachtige vervangen teneinde den aanplant gesloten en volledig te houden.

Het onderhoud van den bodem moet er op gericht zijn zooveel mogelijk den grond in goede conditie te houden. Hiertoe behoort in de allereerste plaats het beschermen van de bouwkruin. In geterrasseerde aanplantingen worden de terrassen, welke na zware regens afstortingen vertoonen, bijgewerkt, terwijl de vanggoten geregeld op diepte worden gehouden en het daarin verzamelde slib over het terras wordt uitgespreid.

Het streven om de bouwkruin zooveel mogelijk te behouden leidt ertoe, dat men er niet zoo spoedig toe overgaat diepe grondbewerking toe te passen. Deze is trouwens op de losse, humusrijke gronden, waarop men op Java meestal de koffie plant, onnoodig. De koffie is tegen diepe grondbewerking veel minder goed bestand dan de thee en bovendien heeft de koffie toch al zeer vaak neiging tot overdracht en deze neiging tot al te rijkelijke vruchtzetting zoude door diepe grondbewerking nog in de hand worden gewerkt. De grondbewerking in de koffietuinen bepaalt er zich dus over het algemeen toe om soms in den jongen aanplant de grond om te spitten (dangiran)

en de grond om de boomen heen oppervlakkig los te maken (ketrokan). Een enkele maal wordt ook in den ouden aanplant gespit, wanneer men meent den stand van de boomen hiermede te kunnen verbeteren.

Het belangrijkste tuinonderhoud bestaat uit het wieden, dat vooral in de jonge tuinen, waar de grond nog niet door de koffieplanten en schaduwboomen beschaduwd wordt, heel wat moeite en kosten met zich mede brengt. Hierbij moet rekening gehouden worden met het onderscheid tusschen goedaardig en schadelijk onkruid.

Schadelijk zijn vooral die onkruiden, welke moeilijk zijn uit te roeien, onderaardsche uitloopers of wortelstokken bezitten, dikwijls zoden vormen en dientengevolge het indringen van water en lucht in den grond tegengaan, en waarvan de bladeren moeilijk vergaan, zoodat zij den grond niet of ternauwernood met humus verrijken.

Goedaardig zijn die onkruidsoorten, welke zich hetzij door zaad of door uitloopers boven den grond vermenigvuldigen, die dus geen zoden vormen en waarvan de bladeren gemakkelijk vergaan.

De schadelijke onkruiden zijn over het algemeen lichtminnend en ontwikkelen zich bij voorkeur op minder vruchtbaar terrein, zij komen bijv. in achteruitgaande aanplantingen tot ontwikkeling op de plekken, waar het plantsoen ijl staat. Goedaardig onkruid ontwikkelt zich bij voorkeur op vruchtbaren grond in de schaduw.

Bij het wieden in de koffieplantsoenen moet in ieder geval de ontwikkeling van schadelijk onkruid grondig worden tegengegaan; ten opzichte van het goedaardige onkruid kan men een verschillende opvatting toegedaan zijn. Welk standpunt men ten opzichte van het goedaardige onkruid inneemt, hangt af van de meerdere of mindere helling van het terrein, van de grondsoort, den regenval, de koffiesoort, die aangeplant is, de hoogteligging van de onderneming, de beschikking over werkvolk enz. en vooral ook van de persoonlijke opvatting van den planter.

Wanneer men ook het goedaardige onkruid niet tot ontwikkeling laat komen, maar telkens met zoo kort mogelijke tusschenpoozen, grondig al het onkruid liefst met wortel en al uittrekken laat, kan men, omdat het onkruid zoodoende geen tijd heeft zaad te vormen, ten slotte met betrekkelijk zeer geringe kosten de tuinen geheel schoon houden. Dit is het djoetoel of clean weeding systeem. Dit systeem is eenvoudig en op den duur zeer goedkoop, het heeft eenige jaren geleden dan ook

zeer veel opgang gemaakt. Op vlakke terreinen of wanneer een geaccidenteerd terrein goed geterrasseerd is, kan het om deze redenen dan ook wel aanbeveling verdienen; op hellend terrein werkt het clean weeding systeem echter in sterke mate grondverlies door afspoeling in de hand. Een bezwaar van het clean weeding systeem is ook, vooral wanneer het samengaat met ruime plantwijdte en weinig schaduw, dat achteruitgang van het humusgehalte er in sterke mate door in de hand wordt gewerkt, niet alleen omdat de bovenlaag van den grond meer geexponeerd is aan lucht en licht, maar ook omdat er geen onkruid is, dat tot de humusvorming bijdraagt. Dit bezwaar van humusachteruitgang weegt het zwaarst op lichte, zandige gronden, omdat hier in den regel de struktuur van den grond grootendeels op de aanwezigheid van humusstoffen berust.

Bij een andere werkwijze laat men dan ook de ontwikkeling van het goedaardige onkruid toe en dit wordt dan alleen van tijd tot tijd met de arit neergeslagen (babad). De wortels blijven dan in den grond en de tusschenpoozen, waarmede er gebabad wordt, zijn groot genoeg om het goedaardige onkruid zaad te doen vormen. Wanneer men in geterrasseerde aanplantingen een clean weeding systeem toepast op de terrassen zelve, wordt toch in den regel het goedaardige onkruid aangehouden op de terraskanten ten einde deze beter in stand te houden. Niet zelden worden er dan zelfs op de terraskanten opzettelijk goedaardige onkruiden geplant. Djaworan (Commelina paludosa) en de daarmede verwante Tradescantia (Zebrina) soorten, Alternanthera en Hydrocotyle en nog verschillende andere kleine kruidachtige plantjes, die zich gemakkelijk uitbreiden, ook in de schaduw goed ontwikkelen en den bodem met een dicht sluitend kleed van stengels en bladeren bedekken, kunnen hiervoor gebruikt worden. Als spontaan optredende goedaardige, zich door zaad vermenigvuldigende onkruiden komen vooral Wedoesan (Ageratum conyzoïdes), Bidens sundaïca en nog enkele andere Composieten in aanmerking. Bij het werken met goedaardig onkruid moet er altijd zorgvuldig tegen gewaakt worden, dat dit goedaardige niet langzamerhand door schadelijk onkruid verdrongen wordt, iets wat vooral op de weinig beschaduwde plekken dikwijls dreigt te geschieden.

Als ongetwijfeld schadelijke onkruiden zijn te noemen de grassen en wel in de eerste plaats alang alang, verder lampoejangan (Panicum repens), aan de helder witte wortels te herkennen en de Cyperussoorten

(teki) met kleine knolletjes aan de lange draadvormige wortelstokken. Niet alleen zijn deze grassen schadelijk voor de koffie, maar zij zijn bovendien zeer moeilijk uit te roeien, wanneer zij eenmaal post hebben gevat. De meest afdoende bestrijdingswijze van deze onkruiden is het uitvorken van de wortels uit den grond. In oude achteruitgaande tuinen, waarin ook de schaduwboomen minder blad dragen, komt de alang-alang op de kale plekken te voorschijn en is dan het beste te verwijderen door in den regentijd den grond twee- of driemaal flink om te spitten; de wortelstokken van het gras rotten dan weg en door dan de schaduwboomen zoo spoedig mogelijk weer aan te planten, gaat men den wederopgroei van de grassen tegen.

In gevallen, waarin het schadelijke onkruid niet door beschaduwing is weg te houden, zooals bijv. in de jonge aanplanting, past men meer en meer voor grondbedekking groene bemestingsgewassen, Leguminosen, in plaats van goedaardig onkruid toe. Dergelijke groene bemestingsgewassen werken ook door het verzamelen van stikstof nuttig; wij komen hierop bij de bespreking van de bemesting terug.

F. Het onderhoud van de aanplanting.

Het onderhoud van de aanplanting zelf bestaat in het toppen en snoeien van de koffieboomen en van de schaduwboomen. In den regel worden de koffieboomen getopt. Men bevordert zoodoende de ontwikkeling van den boom in de breedte, de aanplant wordt daardoor beter gesloten en de grond beter beschut. Bovendien krijgt men tengevolge van het toppen een rijkelijke ontwikkeling van secondair en tertiair hout, waardoor de boom meer gelegenheid krijgt voor vruchtvorming en ten slotte wordt het plukken veel gemakkelijker.

Wanneer men een aanplant bijv. op 6 voet wil toppen, wacht men tot alle boomen die hoogte overschreden hebben; met behulp van een lat van 6 voet, die tegen elken stam gehouden wordt, kunnen dan alle tot op de gewenschte hoogte worden ingekort. Een gevolg van het toppen is, dat het bovenste takkenpaar zich zeer sterk ontwikkelt, hetgeen een gevaar oplevert, namelijk, dat de top van den stam tusschen dit takkenpaar gaat inscheuren of splijten. Om dit te voorkomen neemt men van het bovenste takkenpaar er één weg of men kort van den knoop, die onder het doorgesneden stengellid zit, beide takken in, zoodat de stam dan als het ware in een knoop eindigt.

Java koffie wordt gewoonlijk op een hoogte van 4—6 voet getopt; niet zelden laat men later, als de boom krachtig ontwikkeld is, aan den top een uitlooper staan, die dan later weer op één of twee voet hoogte wordt ingekort; zoo wordt dan nog een étage takken boven aan den boom toegevoegd.

Andere koffiesoorten als Robusta en Liberia topt men hooger; Robusta niet zelden eerst op ongeveer 8 voet, vooral om de ontwikkeling van secondair hout in de hand te werken; de takken hangen bij deze



Fig. 78.
Kijkje op een koffieonderneming op Java. Getopte aanplant van Java koffie, met schaduw van dadap.

soort toch naar beneden, zoodat de bessen zonder van een ladder gebruik te maken, geplukt kunnen worden.

Ten einde een sterkere ontwikkeling in de breedte te verkrijgen, wordt bij laatstgenoemde soorten ook wel inplaats van één enkele, een twee of drietal stammen aangehouden, die elk op de gewenschte hoogte getopt worden. Teneinde aan de primaire takken meer secondair en tertiair hout te krijgen, worden deze ook wel eens ingekort.

Ook de verjonging door middel van op stomp kappen behoort bij het onderhoud van den aanplant. Wanneer een oude boom door verwaarloozing, door verkeerde snoeimethode of door ziekte den gewenschten vorm verloren heeft en bijna geen primaire takken meer draagt, kan men den vorm herstellen door den stam af te kappen tot op $^1/_2$ à 1 voet van den grond en dan aan den stomp een of twee nieuwe stammen op te kweeken. Het spreekt van zelf, dat het snijvlak glad en hellend moet zijn zoodat het niet gaat inrotten. Spoedig na het op stomp kappen vormen zich aan den stam eenige uitloopers, hiervan wordt op den duur alleen de sterkste of de twee sterkste aangehouden; in de beginne laat men er als reserve een paar meer staan dan men definitief behouden wil.

Men krijgt zoodoende weer één- of tweestammige boomen, die dan later getopt worden en verder behandeld op dezelfde wijze als een jonge aanplant. In den regel wordt tegelijk met het op stomp kappen de grond op eenigen afstand van den boom diep omgespit, hetgeen als een wortelsnoei te beschouwen is en een overmatig welige ontwikkeling van de nieuwe uitloopers voorkomt.

Bij Liberia koffie gelukt het op stomp kappen niet; wel vormen zich, nadat de stam weggekapt is, aan den stomp talrijke waterloten maar deze schieten ijl op en worden dadelijk in zoo sterke mate door bladziekte aangetast dat er niets van terecht komt. De eenige manier om bij Liberia oude boomen te verjongen, bestaat in het verenten van een der waterloten, door middel van de methode BUTIN SCHAAP, bijv. met hybride entrijs. In dit geval kan zulk een verjongde en verente boom nog jaren mee.

Bij de nieuwere koffiesoorten als Robusta en Canephora verdient het op stomp kappen aanbeveling, wanneer de boom veel van zijn primaire takken verloren heeft; vooral wanneer dan meerdere stammen aangehouden en deze later weer getopt worden, krijgt men weer goed gevulde boomen.

Het snoeien van den aanplant bestaat gedurende het eerste jaar hierin, dat de waterloten of uitloopers (wiwillans) van den stam verwijderd worden. Deze ontwikkelen zich bij jonge planten voornamelijk onderaan; ook bij oudere vindt men hen daar niet zelden; de oorzaak daarvan is, dat bij het verwijderen van het onkruid de stam dicht bij den grond dikwijls beschadigd wordt. Bij getopte boomen komen spoedig

na het toppen veel waterloten te voorschijn, die geregeld moeten worden weggenomen. Het verwijderen van de waterloten dient met korte tusschenpoozen te geschieden, voordat zij te sterk uitgegroeid zijn; anders heeft het te sterke verwondingen van den stam tengevolge. Zij worden met de hand afgerukt. Eenigszins met waterloten te vergelijken zijn de zoogenaamde „wilde takken", welke men vooral bij Liberia koffie opmerkt; bij andere soorten komen zij voornamelijk boven aan de primaire takken van getopte boomen voor. Het zijn takken, die zich uit slapende oogen ontwikkelen, min of meer scheef naar boven groeien en als het ware een tusschenvorm, ook wat den stand van bladeren en zijtakken betreft, tusschen een normalen tak en een waterloot of stam vormen. De wilde takken ontwikkelen zich veel sterker dan de gewone takken, zij zuigen als het ware al het voedsel uit den draagtak naar zich toe, zoodat tenslotte de geheele top van den draagtak tot op het punt, waar de wilde tak ontspringt, afsterft. Schijnbaar is de wilde tak dan een voortzetting van den draagtak maar bij opmerkzame beschouwing vindt men dan toch altijd nog een gemakkelijk te herkennen knik. De wilde takken dragen veel meer vruchten dan de normale takken, vooral bij Liberia koffie valt dit op. Toch zijn zij voor den boom nadeelig, want deze vruchtzetting aan de wilde takken heeft plaats ten koste van het overige gedeelte van den boom, dat daardoor niet alleen minder draagt maar ook aanmerkelijk achteruitgaat. Men vindt niet zelden 10—12 jarige Liberia boomen, die getopt zijn op bijv. 12 voet en die aan hun top slechts enkele korte ingestorven primaire takken dragen, waarop zich een bos wilde takken heeft ontwikkeld, de primaire takken lager aan den stam zijn dan ook alle geleidelijk afgestorven en de geheele boom gaat dan spoedig achteruit.

Een ander soort abnormale takken zijn de zoogenaamde „pang balik", twijgen, die zich aan de primaire takken ontwikkelen in de richting van den stam groeiend. Zij dragen nooit veel vruchten en moeten eveneens verwijderd worden. Behalve het verwijderen van deze abnormale takken, bepaalt de snoei zich gewoonlijk tot het wegnemen van het doode hout, van ingestorven en ziekelijke twijgen en dergelijke.

Vroeger werd op getopte boomen van Java koffie veelal een snoeisysteem toegepast, waarbij bovendien nog van de primaire takken

alle hout in de nabijheid van den stam weggenomen werd, zoodat deze door een vrije ruimte in den vorm van een koker omgeven werd (zoogenaamde kokersnoei). Ook werden weleens van de primaire takken aan de uiteinden de secondaire om den andere weggenomen. Bij de nieuwere koffiesoorten, die eerder te ijl dan te dicht vertakt opgroeien, bestaat voor deze snoeimethode geen aanleiding.

Ten slotte zij nog een merkwaardig snoeisysteem vermeld, dat door den heer OTTOLANDER werd bedacht en dat, wanneer het goed wordt uitgevoerd, in bepaalde gevallen zeer goede resultaten gaf. Dit systeem komt hierop neer, dat men op den getopten boom telkens een of twee nieuwe uitloopers tot ontwikkeling laat komen, deze gedurende twee of drie jaar aanhoudt en dan weer vervangt door nieuwe, die men zich intusschen heeft laten ontwikkelen. Deze methode, waarbij men dus als het ware den aanplant voortdurend verjongt, geeft vooral goede resultaten, wanneer in een zeer vochtig klimaat de bloeien herhaaldelijk mislukken. De jonge toppen zijn hiervoor minder gevoelig dan het oudere gedeelte van den boom, dat in een vochtig klimaat te veel blad vormt en te weinig vrucht zet. Bij deze snoeimethode van OTTOLANDER is het zaak ervoor te zorgen, dat het oude gedeelte van den boom niet lijden gaat onder de ontwikkeling van de nieuwe toppen. Zoodra zich dergelijke verschijnselen voordoen, moet men den boom gedurende eenigen tijd zonder uitloopers houden, teneinde den onderboom gelegenheid te geven zich te herstellen.

De snoei van de schaduwboomen is betrekkelijk eenvoudig. Van het plantverband en van de ligging der tuinen hangt het af, of men veel of weinig zal wegsnoeien. Men tracht zooveel mogelijk de onderste takken weg te nemen en zoodoende een betrekkelijk hoog boven de koffie zich uitspreidend, tamelijk ijl schaduwdak te krijgen.

Is de schaduw oorspronkelijk zeer dicht opeen geplant of groeien de boomen te zwaar uit, zoodat uitdunnen gewenscht is, dan worden zij om de andere rij verwijderd of in elke rij om den andere weggenomen. Het best geschiedt dat door den boom te ringen, dat wil zeggen een ringbast weg te nemen. Één maal ringen is dikwijls niet voldoende; de bewerking moet nog een of twee maal herhaald worden, voordat de boom sterft. Wil men het afsterven bespoedigen dan kan men het splinthout oppervlakkig inhakken. Het ringen heeft boven het wegkappen het voordeel, dat de uitdunning meer geleidelijk geschiedt en

dat de op stam afstervende boom bij stukjes en beetjes naar beneden komt en dus minder verwoesting in den koffieaanplant aanricht.

Bij Javakoffie wordt weleens in den Oostmoesson een krachtige snoei of uitdunning van de schaduwboomen toegepast om de koffie tot meerdere bloesemvorming te prikkelen. Over het algemeen verdient dit zeker geen aanbeveling omdat de, op die wijze tot meerderen bloei geprikkelde koffie inboet aan levenskracht en aan weerstandsvermogen tegen ziekten, zoodat men op deze wijze vooral overdracht en koffiebladziekte in de hand werkt. Alleen in zeer bijzondere gevallen, hoog gelegen ondernemingen of in een buitengewoon regenrijk klimaat kan deze methode toegepast worden zonder de plantsoenen op den duur ernstig te benadeelen. Voor den geregelden snoei van de schaduwboomen kiest men bij voorkeur het begin van den regentijd uit, aangezien dan de lucht veelal bewolkt is, zoodat de koffie niet zooveel kans loopt te lijden tengevolge van de sterke verlichting.

G. Bemesting.

In tegenstelling met hetgeen in den regel bij den landbouw in de gematigde luchtstreek en eveneens veelvuldig bij andere tropische cultures geschiedt, wordt er over het algemeen en ook in Nederlandsch-Indië niet veel aan bemesting van het koffiegewas gedaan.

Hoewel ieder het er over eens is, dat een goed geleide bemesting voor het slagen en gedijen van een koffieaanplant zeer gunstig werkt, hangt het van zeer verschillende factoren af, of eene bemesting wel zooveel geldelijk voordeel afwerpt, dat de daardoor veroorzaakte kosten worden goedgemaakt of beloond.

In enkele gevallen is de natuurlijke vruchtbaarheid van den bodem zoo groot, dat er zeer geruimen tijd een voldoende koffieoogst kan worden verkregen, zonder dat men heeft behoeven te bemesten; zelf zijn er voorbeelden bekend van gronden, waarop meer dan een eeuw lang onafgebroken zonder bemesting koffie is geteeld, zonder dat er een merkbare achteruitgang in productie werd geconstateerd.

In andere gevallen is de aanwezige natuurlijke mest of compost zoo schaarsch, dat het onmogelijk is de aanplantingen steeds van deze nuttige stof te voorzien en wilde men haar van verre aanvoeren dan zouden de kosten en de moeite te belangrijk worden om nog voordeel van de bemesting te verwachten.

Het bemestingsvraagstuk bij de koffie is nog verre van opgelost en het schijnt wel vast te staan dat voor de goede ontwikkeling van deze plant de physische gesteldheid van den grond veel meer gewicht in de schaal legt dan het gehalte aan opneembaar plantenvoedsel. Hiermee schijnt het samen te hangen dat over het algemeen bemesting uitsluitend met kunstmeststoffen bij de koffie zeer weinig resultaat oplevert.

Chemisch grondonderzoek heeft dan ook voor het bemestingsvraagstuk van de koffie geen direkt praktische waarde; misschien zoude physisch grondonderzoek, vooral een onderzoek naar de struktuur van goede en slechte koffiegronden meer direkt praktische beteekenis kunnen hebben. De mate, waarin de verschillende gronddeeltjes, hetzij door humusstoffen, door colloïdaal ferrihydroxyde of door colloïdale silikaten met elkander tot grootere complexen, kruimels, zijn te zamen gekleefd, speelt vermoedelijk bij de meerdere of mindere geschiktheid van een grond voor koffiecultuur een belangrijke rol.

De meest voor de hand liggende bemesting van de koffietuinen bestaat in de groene bemesting, dus in het onderbrengen van het goedaardige onkruid en het snoeisel. Zooals in het vorige hoofdstuk werd vermeld, worden als bodembedekking en voor de stikstofverzameling ook wel Leguminosen aangeplant, die in dezen zin als goedaardig onkruid kunnen worden beschouwd. De voornaamste van die gewassen zijn de kratokboonen (Phaseolus lunatus), die op dezelfde wijze ook bij verschillende andere cultures worden gebruikt. Ook Crotalaria zou hiervoor kunnen dienen, doch de kratok, welke de bodem met een dicht kleed bedekt, vervult een dubbele rol en is derhalve te verkiezen.

Bij deze groene bemesting is het van veel belang er voor te waken, dat de plantenmassa niet in verschen toestand onder den grond wordt gebracht, omdat op die wijze ongewenschte anaërobe gistingen in het leven zouden worden geroepen. Men moet de groene plantenmassa boven den grond laten vergaan en pas, wanneer zij vergaan is, onder den grond werken.

Een tweede bron van natuurlijke bemesting, die strekt om zooveel mogelijk het aan den bodem onttrokkene terug te geven, zijn de koffieschillen, welke bij de bereiding afvallen. De natte schillen van de Liberiakoffie bevatten volgens van Romburgh ruim $1/4$ % stikstof en ruim $3/4$ % kali. Ten einde te voorkomen, dat insekten of ziektekiemen

van aangetaste bessen in nieuwe plantsoenen overgaan en ook weer met het oog op ongewenschte anaerobe gistingen in den grond, moet men deze schillen niet versch maar in verrotten of zoo mogelijk gecomposteerden toestand aanwenden.

Als organische meststoffen, die van buiten aangevoerd en aangekocht kunnen worden, verdienen in de eerste plaats diegene vermelding, welke slechts een laag gehalte aan plantenvoedingsstoffen bevatten en in sterke mate humusvermeerderend werken, zooals stalmest, compost,



Fig. 79.
Kratok als bodembedekker en groene bemester, gebruikt in een jongen aanplant van Liberiakoffie.

dessavuil en titèn van de indigobereiding. De prijs, waarvoor men deze stoffen op de onderneming koopen kan, loopt zeer ver uiteen al naarmate de streek meer of minder dicht bevolkt is en al naarmate er meer of minder ondernemingen zijn, die dergelijke natuurlijke meststoffen van de bevolking willen opkoopen. Waar in het eene geval een kubieke Meter stalmest *f* 0,50 en in een ander geval niet

minder dan *f* 2,50 kost, ziet men wel, dat, behalve het landbouwscheikundige vraagstuk bij de koffiebemesting, het economische ook veel gewicht in de schaal legt.

Een andere categorie organische meststoffen bevat een veel hooger gehalte aan plantenvoedingsstoffen, wordt dus in geringere hoeveelheid aangewend en werkt dientengevolge in veel mindere mate humus vermeerderend, dit zijn bijv. vleermuizenguano, boengkil van katjang, djarak of kapok, bloedmeel, beendermeel, ledermeel. Doordat deze stoffen slechts in betrekkelijk geringe hoeveelheden, hoofdzakelijk met het oog op het gehalte aan plantenvoedende bestanddeelen worden gegeven, hebben zij slechts weinig invloed op de physische gesteldheid van den grond en naderen zoodoende tot de echte kunstmeststoffen.

In West- en Midden Java beschikt men gewoonlijk over eene behoorlijke, hoewel niet overvloedige hoeveelheid natuurlijken mest, maar in de uitgestrekte en ver van de bevolkingscentra afgelegen koffieperceelen in Oost-Java laat zich het gebrek aan natuurlijken mest dikwijls zeer sterk gevoelen. Waar men over voldoenden stalmest beschikt, geeft men na het tweede jaar per boom een petroleumblik mest en gaat daarmede ieder jaar door; is er niet genoeg, dan bemest men in de jonge aanplantingen de achterlijk gebleven exemplaren en bij herontginningen den geheelen jongen aanplant om hem in zijn jeugd een goede eerste ontwikkeling te bezorgen.

Voor gegevens over de opname van de verschillende plantenvoedende stoffen door den koffieboom op verschillenden leeftijd kunnen wij verwijzen naar de onderzoekingen van Dafert, over bemestingsproeven met koffie in Brazilië. Voor Java hebben deze cijfers geen direkt praktische beteekenis; vermelding verdient echter wel dat ook Dafert tot de conclusie kwam, dat vooral de humusvormende organische meststoffen een gunstigen invloed hebben, reden waarom hij bij voorkeur de chemische meststoffen in combinatie met volumineuze organische toepaste.

III. ZIEKTEN EN PLAGEN VAN DEN KOFFIEBOOM.

De koffieboom heeft te lijden van allerlei plantaardige parasieten en dierlijke vijanden, wier schadelijke invloed zich somtijds in zoodanige mate deed gevoelen, dat de kultuur moest opgegeven worden.

Behalve de ziekten en plagen die ontwijfelbaar van parasitairen

aard zijn, komen er ook nog verscheidene ziekelijke verschijnselen bij de koffie voor, die vermoedelijk op physiologische stoornissen berusten, welke hetzij door invloeden van den bouwgrond of door meteorologische invloeden worden teweeg gebracht.

Terwijl wij voor een uitvoerige behandeling naar de speciale literatuur over dit onderwerp verwijzen, vooral naar de werken van KONINGSBERGER en van ZIMMERMANN, willen wij hier een kort overzicht van de belangrijkste ziekten en plagen van de koffie laten volgen.

A. PHYSIOLOGISCHE STORINGEN WELKE, NAAR HET SCHIJNT, NIET VAN PARASITAIREN AARD ZIJN.

1. *Insterven van takken.* Wanneer een koffietak begint in te sterven, verkleuren eerst de bladeren, zij worden bruin en blijven in verdroogden toestand nog eenigen tijd aan den tak zitten, voordat zij afvallen. Zij worden dus niet normaal afgeworpen. Tegelijkertijd begint de tak aan het uiteinde zwart te worden en sterft allengs af. Karakteristiek voor deze ziekte is, dat niet alle takken van een boom tegelijkertijd aangetast worden, doch steeds maar enkele, terwijl de overige er gezond blijven uitzien. Meestal zijn de bovenste takken meer vatbaar voor deze ziekte dan de onderste.

De hoofdoorzaak van deze ziekte, die betrekkelijk vlug schijnt te verloopen, moet wel aan overdracht worden toegeschreven.

Instervende takken worden in dien toestand gemakkelijk aangetast door plantaardige en dierlijke vijanden.

2. *Blorokziekte.* Zoowel op de kweekbeddingen als in den aanplant kan zich het verschijnsel voordoen, dat de koffiebladen hun groene kleur geheel of gedeeltelijk verliezen en een geel gemarmerde of wolkachtige teekening vertoonen.

Deze kleurverandering, die op den duur voor de plant uiterst schadelijk is, omdat het assimilatie-vermogen zeer sterk vermindert, moet waarschijnlijk niet aan de tegenwoordigheid van parasitaire organismen worden toegeschreven, maar aan een samentreffen van bijzondere gevoeligheid van de aangetaste planten met ongunstige invloeden van den grond. Van welken aard deze ongunstige invloeden van den grond dan zouden zijn, is nog niet uitgemaakt. Volgens KRAMERS hebben wij hier niet te maken met gebrek aan opneembare

stikstofverbindingen maar misschien wel aan een overmaat van opneembare kalkzouten, deze laatste opvatting is door ZIMMERMANN bestreden.

3. *Sterretjesvorming.* Onder sterretjes bij de koffie verstaat men bloemknoppen die zich in een te vroeg stadium openen en dan niet verder ontwikkelen. Dergelijke onvolgroeide bloemen vallen meestal spoedig af en zetten geen vrucht. Fig. 80 is ontleend aan ZIMMERMANN en geeft een reeks van zulke meer of minder ver ontwikkelde sterretjes en één normalen onmiddellijk voor het opengaan staanden bloemenknop te zien.

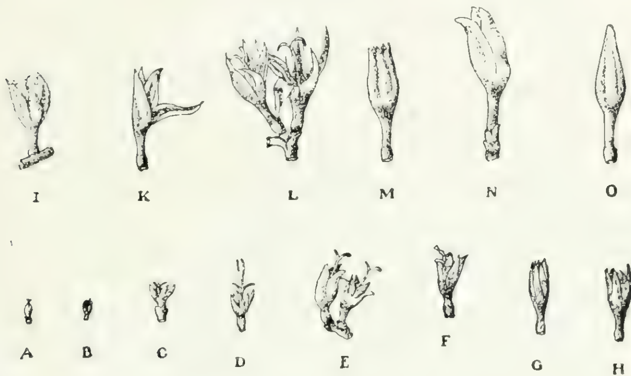


Fig. 80. Sterretjes-vorming.
A—N Sterretjes, O Normale bloemknop van Coffea liberica.

Bij Liberia koffie komen sterretjes zeldzaam voor, daarentegen worden zij bij hybriden tusschen Coffea arabica en C. liberica dikwijls in bijzonder groote hoeveelheid aangetroffen.

Bij de sterretjesvorming hebben wij ongetwijfeld met individueele verschillen te doen; van overigens overeenstemmende boomen onder dezelfde groeivoorwaarden vormt de een veel, de andere weinig sterretjes. Hierbij kunnen echter allerlei andere oorzaken komen. Zoo werd in één geval waargenomen, dat al de boomen langs een goot, waar voortdurend water doorheen stroomde, sterretjes vormden, terwijl de andere boomen in den aanplant normalen bloei vertoonden. Hier was blijkbaar de zeer vochtige grond de oorzaak van het verschijnsel; het is echter

nog de vraag of in dit geval een te rijkelijke wateropname door de plant of wel uitspoeling van voedende bestanddeelen uit den bodem of misschien gebrekkig functionneeren van de wortels in een te vochtigen bodem den doorslag gaf. In andere gevallen zag men zeer veel sterretjes optreden op een onderneming, waar men circa een maand voor den bloei een regenperiode van eenige dagen had gehad, terwijl de ondernemingen in de buurt, waar men die regenperiode niet had gehad ook geen sterretjes bloei vertoonden. Weer in andere gevallen schijnt droogte het optreden van sterretjes in de hand te hebben gewerkt. Zooveel schijnt wel zeker te zijn, dat wij bij de sterretjesvorming te doen hebben met een physiologische storing, die op zeer verschillende oorzaken kan berusten.

B. Ziekten door parasitische schimmels veroorzaakt.

1. *Koffiebladziekte.* Verreweg de belangrijkste schimmelziekte van den koffieboom is de koffiebladziekte, die veroorzaakt wordt door *Hemileia vastatrix*. Deze schimmel, die verwant is met de roestzwammen van het graan, doet aan de bovenzijde der bladeren geelachtige vlekken ontstaan, terwijl aan de onderzijde van het aangetaste blad een oranjekleurig poeder, de sporen, gevormd wordt. Hoofdzakelijk worden de bladeren aangetast, de zwam vertoont zich echter ook op de onrijpe vruchten, die dan zwart worden, verdrogen en een minderwaardig produkt opleveren.

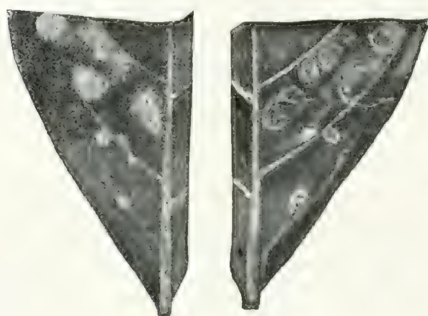


Fig. 81.
Stukken koffieblad met Hemileia vastatrix.

De koffiebladziekte werd het eerst waargenomen op Ceylon in het jaar 1869 en spoedig kreeg zij daar zulk een verontrustend karakter, dat het Engelsche gouvernement reeds in 1871 een specialiteit, Marshall Ward naar dit eiland zond om deze ziekte te bestudeeren. Van Ceylon uit verspreidde de bladziekte zich over geheel Oost-Azië. In 1878

trof men haar voor het eerst op Java aan, namelijk in West-Java; van daaruit schreed zij geleidelijk naar Oost-Java voort en binnen tien jaar was het geheele eiland geinfecteerd.



Fig. 82.
Oude aanplant van Liberiakoffie. De aanplant is achteruit gegaan tengevolge van bladziekte; slechts enkele boomen staan nog vol in blad.

Van den verwoestenden invloed, dien deze ziekte gehad heeft op aanplantingen, die er in sterke mate vatbaar voor waren, kan men zich moeilijk een denkbeeld vormen. Op Ceylon richtte zij de koffiecultuur te gronde en noopte den planters tot het verbouwen van andere gewassen, vooral thee, hun toevlucht te nemen. Op Java heeft

zij de eenmaal zoo bloeiende koffiecultuur in de lagere streken onmogelijk gemaakt; in de bergstreken heeft men steeds eenigermate het hoofd aan haar kunnen bieden, al heeft zij ook daar zeer veel schade aangericht. Op Sumatra heeft de koffiebladziekte over het algemeen veel minder kwaad gedaan dan op Java.

De Liberiakoffie scheen oorspronkelijk niet vatbaar voor de bladziekte te zijn, tegenwoordig is echter de schade, die de bladziekte bij deze soort aanricht, nog erger dan bij de Javakoffie. De jonge Liberiaplanten worden op de kweekbeddingen reeds aangetast en ofschoon alleen volkomen gezond plantmateriaal gebruikt wordt, blijkt veelal na een jaar een zeker percentage in den aanplant reeds zwaar onder de bladziekte te lijden. De takken sterven in en vallen af, evenals de bladeren, de nieuwe loten die mochten uitloopen, worden ook weer aangetast en zoodoende blijft er van de plant niet meer over dan een schraal stammetje met enkele ziekelijke blaadjes. Een dergelijke Liberiaplant kan zich dan moeilijk weer herstellen, hetgeen bij Javakoffie nog wel plaats heeft.

Ter verklaring van het eigenaardige verschijnsel dat de Liberiakoffie vroeger niet werd aangetast maar tegenwoordig wel, komen twee hypothesen in aanmerking namelijk:

1⁰. geleidelijke toename van de vatbaarheid der Liberiakoffie voor deze ziekte;

2⁰. geleidelijke toename van de virulentie van de parasiet.

Oorspronkelijk heeft men vooral aan de eerste oorzaak gedacht en dit uitgedrukt door te spreken van degeneratie van de Liberia.

Men heeft toen op groote schaal den invoer beproefd van nieuw zaad, zoowel uit Afrika als uit Suriname, echter zonder resultaat. De planten, die uit het nieuw geimporteerde zaad opkwamen, waren minstens even vatbaar voor de koffiebladziekte als de uit op Java gewonnen zaad gekweekte planten. Wanneer er sprake is van verhoogde vatbaarheid van de Liberia in vergelijking met dertig jaar geleden, dan is dit verschijnsel zeker niet uitsluitend tot Java beperkt, maar dan is ook elders de Liberia vatbaarder geworden.

Van de andere zijde is betoogd, vooral op grond van de resultaten, die deze proeven met nieuw geimporteerd zaad opleverden, en mede op grond van het feit, dat het wortelstelsel van de Liberia blijkbaar niet „gedegenereerd" is, dat er van degeneratie van de Liberia geen

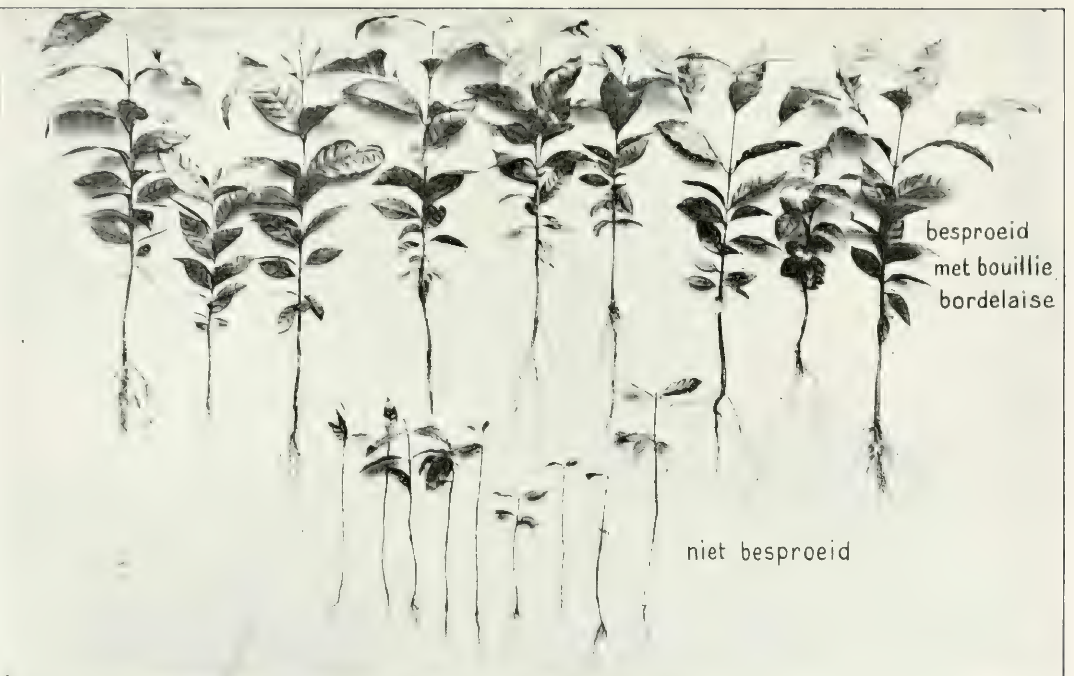


Fig. 83. Coffea arabica.

De plantjes zijn 18 maanden oud en van dezelfde partij zaad afkomstig. Die van de bovenste rij zijn om de 3 weken éénmaal met bouillie bordelaise besproeid, die van de onderste niet, waardoor zij aanvallen van Hemileia te verduren hadden.

kwestie was maar, dat de zwam van de koffiebladziekte blijkbaar is toegenomen in virulentie. Hiertegen spreekt wel weer de ervaring met de nieuw ingevoerde koffiesoorten, die tegenwoordig meerendeels nog in zekere mate immuun zijn.

Uitgemaakt is deze strijdvraag nog niet; schrijver dezes meent dat wij de sterke aantasting van de Liberia door koffiebladziekte vergelijken moeten met de groote gevoeligheid van allerlei cultuurplanten voor verschillende parasitaire ziekten, en dat er hier, zonder dat men nog van degeneratie of ontaarding spreken mag, toch wel degelijk kwestie is van een, tengevolge van de intensieve cultuur, verhoogde vatbaarheid.

De hybriden tusschen Java- en Liberiakoffie schijnen tot nu toe praktisch vrij te zijn van bladziekte. De Robustakoffie wordt af en toe aangetast, het is echter mogelijk, dat men bij de teelt in zuivere lijnen er in slagen zal rassen te krijgen die immuun zijn.

Een directe bestrijding van de koffiebladziekte door toepassing van een besproeiing met bouillie bordelaise is niet volkomen afdoende, ofschoon de ziekte er zonder twijfel in zeer belangrijke mate door wordt tegen gehouden.

In den aanplant in het groot is een dergelijke besproeiing echter niet geregeld door te voeren, maar op de kweekbeddingen, wanneer men bijv. Liberia-zaailingen kweeken wil om als onderstammen te gebruiken voor hybriden enten, kan een dergelijke besproeiing met succes worden toegepast.



Fig. 84.
Blad met Cercospora coffeicola.

2. *Amerikaansche bladziekte.* Deze ziekte, die door een andere schimmel, *Cercospora coffeicola* wordt veroorzaakt, onderscheidt zich macroskopisch van de gewone koffiebladziekte hoofdzakelijk door het gemis van het gele poeder, dat voor de *Hemileia* vlekken karakteristiek is. De vlekken van de Amerikaansche bladziekte vertoonen zich zoowel op de bladeren als op de nog jonge groene stammetjes, deze vlekken zijn meestal ovaal of rond en

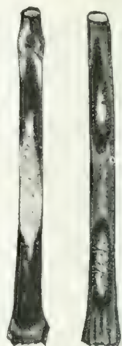


Fig. 85.
Koffiestengel met Cercospora coffeicola.

hebben altijd een bruinen rand met een lichtgeel of wit centrum.

Deze ziekte kan ernstige schade aanrichten op de kweekbedden en ook aan jonge boompjes, die pas in den vollen grond zijn uitgeplant. Besproeiing met bouillie bordelaise kan, zoolang de planten op de kweekbedden staan, met succes als bestrijdingsmiddel worden toegepast.



Fig. 87.
Door de spinnewebziekte aangetaste stengel en bladstuk van Liberiakoffie.

3. *Spinnewebziekte.* De schimmel van de zoogenaamde spinnewebziekte, groeit aan de oppervlakte van de plant, aan de onderzijde van bladeren en takken, in den vorm van rijkelijk vertakte zuiver witte draden. De bladen, die door deze ziekte zijn aangetast, worden langzamerhand bruin en verschrompelen, vallen gewoonlijk echter niet af maar blijven aan de dikke schimmeldraden hangen, hetgeen den indruk maken kan als waren eenige bladeren samengesponnen.

Deze ziekte wordt vooral bij Liberiakoffie aangetroffen; verwijderen en verbranden van de gemakkelijk in het oog vallende aangetaste deelen is het meest aan te bevelen bestrijdingsmiddel.



Fig. 86.
Jonge stam van Javakoffie met groote wonden en lidteekens als gevolg van Djamoer oepas-ziekte.

4. *Djamoer oepas-ziekte.* Onder djamoer-oepas verstaan wij verschillende schimmels, die alle daarin overeenstemmen, dat zij op afstervend hout voorkomen en dan aan de oppervlakte

van den bast fructificeeren in den vorm van dunne, rose, witte, grijze of violette vliesjes of geelroode stippeltjes. Een van deze, *Corticium javanicum* en vermoedelijk de andere eveneens, kan ook volkomen gezond hout aantasten en doet dan den bast afsterven. De gestorven bastgedeelten worden afgestooten en zoodoende ontstaan er ten slotte aan de takken en den stam groote wonden en litteekens. De schimmel gaat niet zelden van de aangetaste takken op de vruchten over en vormt daarop dan ook het karakteristieke lichtroode vliesje. De djamoer-oepas-ziekte, die in sommige gevallen zeer veel kwaad kan doen, schijnt in zeer sterke mate in de hand te worden gewerkt door groote vochtigheid van de atmospheer en lichtgebrek.

5. *Kankerziekte.* Bij kanker heeft men ook met een bastziekte te maken, die echter niet zulk een opvallende fructificatie aan de oppervlakte vertoont, als bij de djamoer-oepas ziekte, maar hoofdzakelijk in het inwendige van den bast woekert. Men herkent den kanker gewoonlijk daaraan, dat de bladeren van een, voor enkele dagen nog gezonden boom beginnen te verwelken. Bij onderzoek vindt men dan hier of daar aan den stam een kankerplek — gewoonlijk slechts één —, waar de bast tot op het hout toe afgestorven en bruingekleurd is. Wanneer de kanker zoo ver gevorderd is, dat de bladeren beginnen te verwelken, is er niet veel kans meer den boom te behouden. Wanneer kanker in het beginstadium wordt herkend, hetgeen geschieden kan door de stammen voorzichtig van de buitenste kurklagen te ontdoen, kan men door zorgvuldig uitsnijden van het zieke gedeelte en teren van de wondvlakte trachten den aangetasten boom te redden.

Ook het optreden van kanker wordt vermoedelijk in sterke mate door groote vochtigheid van de atmospheer en lichtgebrek in de hand gewerkt.

6. *Wortelschimmels.* De wortels, die bij de ontginning en bij het plantklaar maken van het terrein in den grond blijven zitten, leveren een geschikten voedingsbodem op aan tal van saprophytische schimmels. Ook de wortels van afgestorven koffieboomen worden door deze schimmels aangetast. Enkele van deze, in den regel saprophytisch levende schimmels kunnen echter blijkbaar ook eenigermate kwijnende, ja zelfs volkomen gezonde planten aantasten en dus parasitisch optreden.

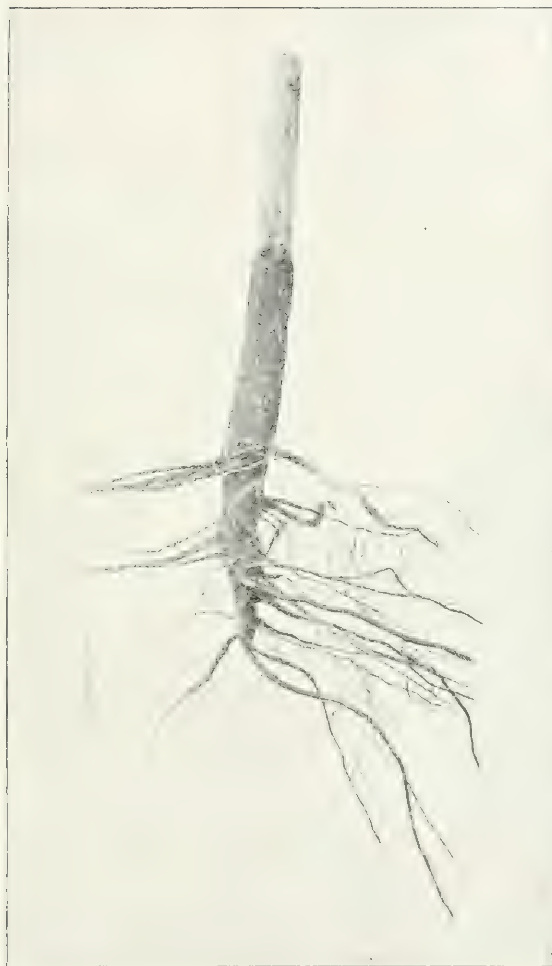


Fig. 88.
Koffiewortel aangetast door de Bruine wortelschimmel.

De *zwarte wortelschimmel*, die oppervlakkig niet gemakkelijk te herkennen is, maar bij verwijdering van den wortelbast zich kenbaar maakt door talrijke donkere, grillige streepjes aan de oppervlakte van het hout en aan de binnenzijde van den bast, tast volgens Würth uitsluitend boomen aan, die onder ongunstige groeivoorwaarden verkeeren en gaat niet van zieke op werkelijk gezonde boomen over.

De *bruine wortelschimmel* bedekt den hoofdwortel en de boveneinden der zijwortels met een tamelijk harde korst van schimmeldraden, waarmede de grond aan den wortel vastgegroeid is. Deze soort is over geheel Java verspreid en veroorzaakt veel schade.

De *witte wortelschimmel* (*Fomes semitostus*) is de gevaarlijkste, deze soort gaat zeer gemakkelijk van een aangetasten op de, in de nabijheid staande gezonde boomen over. Men herkent deze soort aan de witte schimmeldraden, die het geheele wortelstelsel en soms ook nog den wortelkraag omgeven.

C. Dierlijke vijanden.

Voor een volledig overzicht over alle dierlijke vijanden, die de koffieplant kunnen beschadigen, moeten wij naar de speciale literatuur verwijzen. Wij laten hier alleen de belangrijkste en meest in het oog vallende de revue passeeren.

1. *Zoogdieren en Vogels.* Vogels, die de koffiecultuur onmiddellijke schade toebrengen schijnen in Ned.-Indië niet voor te komen.

Wat zoogdieren betreft, kunnen kalongs en loewaks somtijds een niet onbelangrijke schade aanrichten door het vreten van de koffiebessen. Wilde varkens kunnen soms kwaad doen door wroeten in den grond; op een onderneming in de Padangsche Bovenlanden, waar men ketella als bodembedekking had geplant, heeft men hier indertijd nog al last van gehad. Ook muizen, ratten en eekhoorns kunnen wel eens schade aanrichten.

2. *Schildluizen.* De groene luis (*Lecanium viride*) is een zeer gevaarlijke vijand van den koffieboom. De larven en vrouwelijke dieren die door een schildje bedekt zijn — zuigen zich aan de jonge bladeren of aan de nog groene stengeldeelen vast en onttrekken hieraan voedsel

door middel van hun zuigsnuit, die diep in het weefsel geboord wordt. De groene luis vermenigvuldigt zich zeer snel, bij de verspreiding wordt door mieren een handje geholpen. De schildluizen scheiden een zoete vloeistof af, den zoogenaamden honigdauw en in deze vloeistof ontwikkelt zich gewoonlijk een zwarte, saprophytische schimmel, de zoogenaamde roetdauw, die in korten tijd de bladeren met een dikke zwarte korst kan bedekken en dan de assimilatie van het blad ernstig storen kan.



Fig. 89.
Jong koffietakje met groene schildluizen bedekt.

Behalve de groene luis treden op Java ook andere schildluizen af en toe schadelijk op, de *bruine schildluis*, een *kommaschildluis*, een *witte schildluis* (die behalve aan de bovenaardsche ook aan de wortels aangetroffen worden kan) en nog enkele andere meer. Ook een echte bladluis, de zoogenaamde *zwarte luis* (*Aphis coffeae*) komt af en toe voor. Voor de bestrijding van deze verschillende luizenplagen komen in de eerste plaats de talrijke natuurlijke vijanden in aanmerking, de Lievenheersbeestjes, gaasvliegen, zweefvliegen, sluipwespen en verschillende in de luizen parasiteerende schimmels. Wanneer de natuurlijke bestrijding niet afdoende is, kan men kunstmatig met allerlei besproeiingsmiddelen, kalkwater, tabakswater, petroleumemulsie, zeepwater enz. beproeven deze zeer schadelijke insecten te bestrijden.

Over het algemeen treden luizenplagen het hevigst op wanneer de groei van den aanplant tengevolge van de een of andere oorzaak stagneert; een indirecte bestrijding, bijv. door bemesting of grondbewerking kan dikwijls heel veel resultaat hebben.

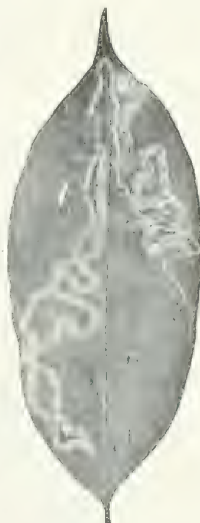


Fig. 90.
Koffieblad aangetast door den koffiebladboorder.

3. *Bladbeschadigende insecten.* Allerlei bladvretende insecten kunnen op de koffie voorkomen, dikwijls zijn deze, reeds voor dat men het

schuldige insect zelve gezien heeft, aan de wijze van vreterij te herkennen. Zoo vreet bijv. de larve van een vlieg (*Oscinis coffeae*) eigenaardige gangen in het bladmoes, terwijl de opperhuid ongeschonden blijft. Naar aanleiding van deze eigenaardige mineergangen heeft, dit insect van KONINGSBERGER den naam *koffiebladboorder* gekregen. De *bladrollers* hebben hun naam daaraan te danken, dat zij den bladrand omrollen; in het op deze wijze ontstane kokertje leven zij. Aan den vorm zijn gemakkelijk te herkennen de met brandharen bedekte *slakrupsen*, waarvan een soort, de *oelar seret* soms geheele aanplantingen kaalvreet. Zeer vraatzuchtig is ook de rups van *Oreta extensa* (*oelar tjèlèng*), die aan den eigenaardigen vorm onmiddellijk te herkennen is.

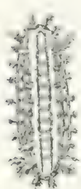


Fig. 91.
Rups van Parasa lepida (oelar sĕrĕt).

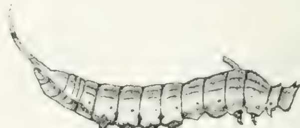


Fig. 92.
Rups van Oreta extensa (oelar tjèlèng).

Behalve vliegenlarven en rupsen kunnen ook sprinkhanen en kevers door het aanvreten van de bladeren de koffie beschadigen. Vooral verschillende bladsprietige kevers o.a. *Serica javana* en *Anomala chalcites* zijn als zoodanig berucht.



Fig. 93.
Serica javana.



Fig. 94.
Anomala chalcites.

Ook *blaaspooten* en *mijten* worden af en toe schadelijk. Zoo wordt aan den onderkant der bladeren van de Liberiakoffie wel eens in grooten getale een blaaspootsoort (*Heliothrips haemorrhoidalis*) aangetroffen. De bladeren vertoonen tengevolge van de aantasting door dit insect grijze vlekken.

Wat mijten betreft, komt de, in de theecultuur zoo schadelijke „red spider” (*Tetranychus bioculatus*) ook af en toe op de koffie voor. De aangetaste bladeren vertoonen aan den bovenkant kleine geelbruine vlekken, die langzamerhand tot grootere plekken samenvloeien. Als direct bestrijdingsmiddel worden

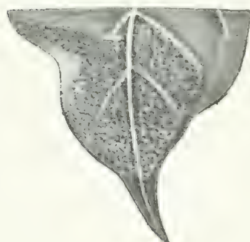


Fig. 95.
Koffieblad aangetast door Tetranychus bioculatus.

de aangetaste bladeren wel bestoven met zwavelpoeder, door middel van een pulverisateur.

4. *Wantsen.* Enkele soorten van wantsen leven op den koffieboom en beschadigen dezen door hun snuit tot diep in het weefsel te boren en hier sappen uit te zuigen. Op deze wijze kunnen zij de halfrijpe bessen doen verdrogen of ook wel de takken en stam beschadigen. Zoo wordt o.a. de zoogenaamde „roode mergziekte", waarbij de aangetaste takken in merg, hout, cambium en bast roodbruine verkleuringen vertoonen, veroorzaakt door de steken van een wants *(Pentatoma plebeja)*, die ook niet zelden de vruchten aantast.

5. *In den stam en takken borende insecten.* Het aantal „boorders", dat bij voorkeur den stam en takken van de koffie tot arbeidsveld kiest, is aanzienlijk en de hierdoor aangerichte schade kan zeer belangrijk zijn. Wanneer de boorgangen wijd zijn, breekt de stam of tak op de aangetaste plaats gemakkelijk af, maar ook, wanneer dit niet het geval is, verdroogt het gedeelte van den tak of stam boven den boorgang gewoonlijk. Vermoedelijk spelen ook sommige boorders bij de verspreiding van de kankerziekte een noodlottige rol.

De larven van een paar vliegensoorten maken hun boorgangen in den bast, resp. in het merg van jonge stammetjes. De rups van een motvlindertje tast bij voorkeur den bast van oude stammen aan, de eenige centimeters lange rups van den „roode koffieboorder", welbekend onder den Inlandschen naam *nonol* leeft in den stam of in de dikke takken.

Enkele zandkevers zijn merkwaardig omdat niet, zooals dit bij de meeste „boorders" het geval is, de larve haar ontwikkeling in den boorgang doormaakt en zich met het boormeel voedt, maar slechts een gang in de takjes knaagt om deze als schuilplaats te gebruiken bij de jacht op dierlijken prooi.

Zeer gevaarlijk is de zoogenaamde „witte koffieboorder" de larve van een boktor *(Xylotrechus javanicus)*, ook wel bekend onder den Javaanschen naam *oleng oleng*.

Voor de Robustakoffie, in veel mindere mate voor andere koffiesoorten, is in de laatste jaren als zeer schadelijke vijand opgetreden de zoogenaamde „boeboek" *(Xyleborus coffeae)*, waarvan de larve eerst

in den bast leeft maar later door het hout heen tot in het merg vreet en groote gaten in het inwendige van den stam maakt.

Ten slotte zoude nog de zoogenaamde „ringboorder" vermeld kunnen worden, de larve van een snuitkever *(Arachnopus spec.)*, die ringvormige gangen in den bast, het cambium en de buitenste lagen van het hout van jonge stammen en takken, vooral van de Javakoffie



Fig. 96.
Overlangs gespleten stam van Coffea arabica door den witten koffieboorder aangetast.

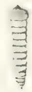


Fig. 97.
Xylotrechus javanicus (larve).



Fig. 98.
Xylotrechus javanicus (tor).



Fig. 99.
Koffiestam door den witten koffieboorder aangetast van buiten gezien.

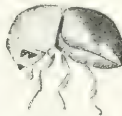


Fig. 100.
Xyleborus coffeae



Fig. 101.
Boorgang in een koffiestam van Xyleborus coffeae.



Fig. 102.
Stambast van Coffea arabica met gangen van Arachnopus, die door afkrabben van de buitenste kurklagen zichtbaar gemaakt zijn.

vreet. Gewoonlijk sterft het boven deze gangen gelegen deel van den stam of tak op den duur af.

6. *Oerets.* Hieronder verstaat men de larven van zeer verschillende soorten van bladsprietige kevers, die op de wijze van de Europeesche engerlingen hun ontwikkeling in den grond doormaken en zich daar met plantaardig voedsel voeden. Zij doen daarbij dikwijls zeer veel schade aan de koffiewortels.

7. *Aaltjes.* Onder aaltjes verstaan wij mikroskopisch kleine wormen die in den grond leven. Het meerendeel der bekende aaltjessoorten leeft saprophytisch op vergane plantendeelen, eenige soorten leven echter parasitisch en kunnen buitengewoon schadelijk worden.

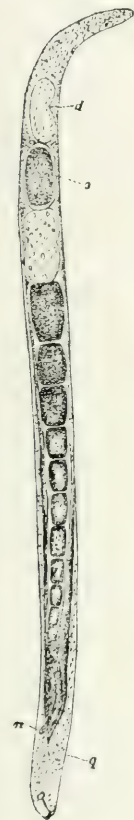


Fig. 103.
Tylenchus coffeae volwassen wijfje.

De ook in Ned-Indië op zeer verschillende cultuurgewassen voorkomende, over de geheele wereld verspreide *Heterodera radicicola*, die o.a. gemakkelijk te herkennen is aan de eigenaardige galvormige opzwellingen, welke aan de aangetaste wortels te voorschijn worden geroepen, welke gallen bij onderzoek de zeer sterk opgezwollen wijfjes blijken te bevatten, is in Ned-Indië slechts enkele malen in koffiewortels aangetroffen.

Daarentegen zijn een paar *Tylenchus* soorten, die zich van *Heterodera* o.a. onderscheiden, doordat het lichaam van het wijfje niet opzwelt en doordat er geen galvorming aan de aangetaste wortels voorkomt, buitengewoon schadelijk en hebben het afsterven van uitgestrekte koffieplantsoenen op hun geweten. De schors van de aangetaste wortels rot weg en de boom sterft dientengevolge af. Gewoonlijk treedt de aaltjesziekte pleksgewijze in den aanplant op, dus niet bij enkele afzonderlijk staande boomen.

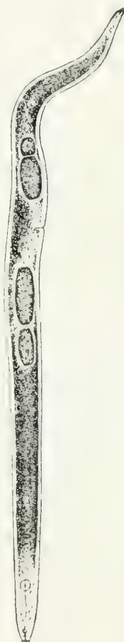
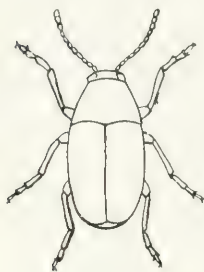
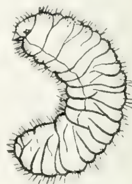


Fig. 104.
Tylenchus acutocaudatus, volwassen wijfje.

Tylenchus coffeae schijnt Liberiakoffie niet aan te tasten zoodat plekken waar de Java- (of Robusta-) koffie tengevolge van den aanval van deze soort is bezweken, eventueel op nieuw beplant kunnen worden met enten op Liberia onderstam. *Tylenchus acutocaudatus* is minder kieskeurig, tast ook Liberiakoffie aan, zoodat plekken, waar deze soort voorkomt niet voor herbeplanting met koffie in aanmerking komen.

8. *De koffiesnuitkever.* In de pakhuizen worden de koffieboonen zeer vaak door het koffiesnuitkevertje (*Araecerus fasciculatus*) aangevreten. Vroeger heeft men dit wel eens op prijs gesteld, omdat de aangevreten koffie, die, zooals uit deze vreterij bleek, lang in de pakhuizen bewaard was geworden (legkoffie), hoogere prijzen opbracht. Wanneer de koffiesnuitkevers echter in groote getale optreden, veroorzaken zij een zeer belangrijk gewichtsverlies en de aangetaste koffie ziet er zoo onoogelijk uit, dat zij tegenwoordig minder gewenscht is.


Fig. 105.
Araecerus faxiculatus koffiesnuitkevertje van de rugzijde gezien.


Fig. 106.
Volwassen larve van het koffiesnuitkevertje Araecerus faxiculatus

Men kan de koffiesnuitkevers met succes bestrijden door herhaaldelijk luchten en omzetten van de bewaarde partijen en eventueel door behandelen van de aangetaste koffie met dampen van benzine of zwavelkoolstof. Aan deze bestrijding kleeft echter het nadeel, dat de geur van de koffie hieronder lijden kan.

IV. DE OOGST EN DE BEREIDING VAN DE KOFFIE.

1. Het Oogsten.

De leeftijd, waarop een eerste oogst voortgebracht wordt, hangt, behalve van de omstandigheden waaronder de koffie geteeld wordt, ook in sterke mate af van de gekweekte soort. Onder gunstige omstandigheden mag men van een driejarigen aanplant van Javakoffie een eersten kleinen oogst verwachten; bij Robusta begint de productie eerder, hier krijgt men in het tweede jaar reeds een kleine, in het derde jaar reeds een aanzienlijke produktie.

Zooals reeds ter sprake kwam, treden bij enkele soorten zooals bij Javakoffie een paar groote bloeien kort na elkander in een bepaalden tijd van het jaar en wel in het begin van den Westmoesson op, terwijl bij andere soorten, zooals bij Liberia en Robusta het geheele jaar door bloemen opengaan, hoewel dan toch ook in een bepaalden tijd van het

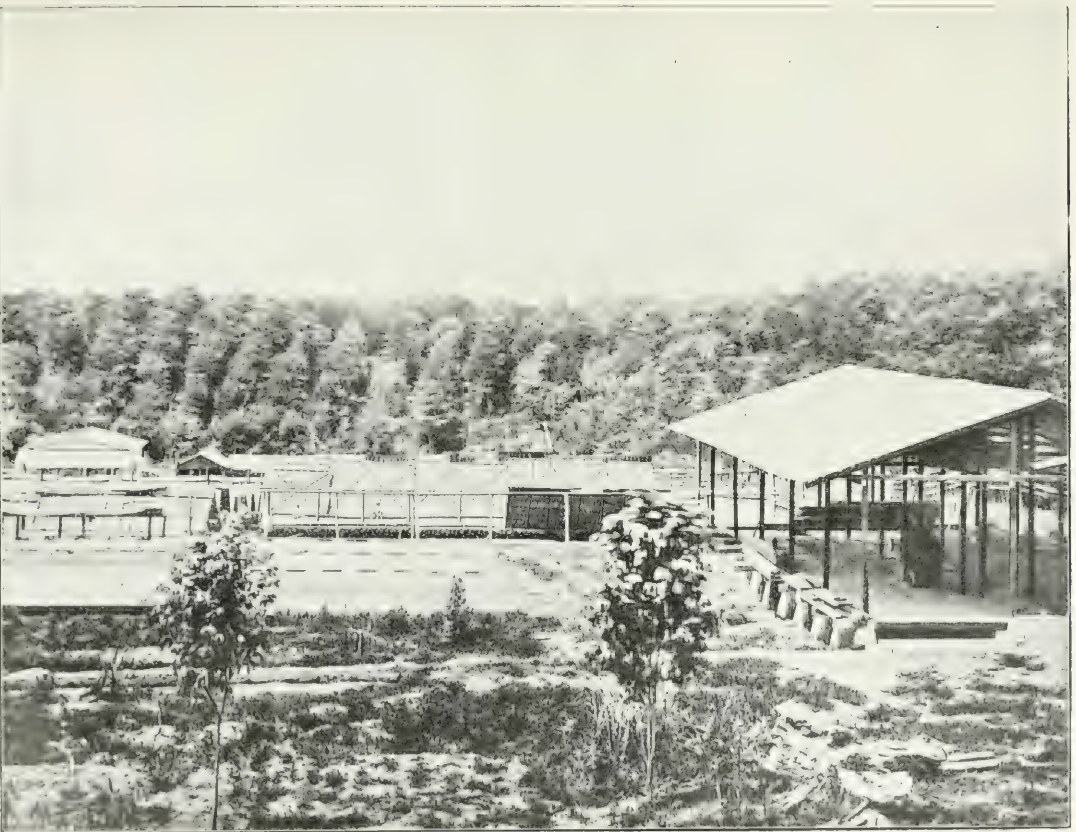


Fig. 107. Gezicht op een koffieland.

jaar sterkere bloei optreedt dan op andere tijden. De hybriden tusschen Java- en Liberiakoffie stemmen in dit opzicht met de Liberia overeen.

Zooals gezegd werd, treden de groote bloeien van de Javakoffie in het begin van den Westmoesson op. Wanneer de eerste regens invallen en de boomen tot een sterken groei opwekken, ontwikkelen zich overal in de bladoksels bloemknoppen; komen er dan in dien tijd een paar zware regenbuien voor, dan treedt ongeveer tien dagen daarna een groote bloei op. Den dag te voren zijn de boomen met de zoogenaamde „kaarsjes" bedekt en wanneer er een zeer zware bloei te wachten staat, hangen de bladeren van den top van den boom slap neer. Den volgenden ochtend is alles als met een wit laken bedekt en van het donker groene loof is niets te zien. Rijdt men dan door de tuinen dan overziet men een zee van witte bloemen en de doordringende zoete geur kan zoo sterk zijn, dat hij hinderlijk wordt.

Enkele uren nadat de bloei is opengegaan, beginnen de bloemen reeds te verwelken; zij vallen af of blijven aan de stijlen hangen en worden bruin.

Bij de Java-koffie treden twee of drie groote bloeien op; de grootte van den oogst hangt er natuurlijk in de eerste plaats van af of de bloei meer of minder rijkelijk is geweest maar verder in niet mindere mate van de vraag hoeveel er van den bloei is terecht gekomen. Hierop heeft het weder een grooten invloed; wanneer er namelijk bij het open komen van een bloei zware regen valt, mislukt de vruchtzetting. Verregenen nu achtereenvolgens de drie groote bloeien dan moet men een misoogst verwachten en zoo kan het voorkomen, dat perceelen, welke het eene jaar duizenden pikols koffie opbrengen, een volgend jaar nauwelijks enkele honderden pikols in de pakhuizen krijgen.

In het algemeen is een scherpe verdeeling van het jaar in seizoenen, dus een scherp uitgesproken regen- en drogen tijd voor de productiviteit van de koffie het gunstigst. In jaren met abnormaal vochtige weersgesteldheid blijven de oogsten klein, vooral wanneer er in den Oostmoesson betrekkelijk veel regen valt.

Tengevolge van verschillende invloeden, die ongunstig op de koffie werken, kan sterretjesbloei optreden. Bij de Javakoffie is dit somtijds in zoodanige mate het geval, dat misoogst er het gevolg van is. Bij Robustakoffie komen ook wel sterretjes voor, maar niet in zoodanige mate, dat de opbrengst er onder lijden zoude, bij Liberia-

koffie en bij de hybriden tusschen Liberia en Java treft men sterretjes slechts bij uitzondering aan. De Javakoffie is verreweg het gevoeligste voor weersinvloeden; bij de andere soorten vindt, zelfs wanneer het tijdens den bloei regent, toch nog in tal van bloemen vruchtzetting plaats, terwijl ook het feit, dat deze soorten meerendeels het geheele jaar door bloeien, den oogst minder afhankelijk van de weersgesteldheid doet zijn.



Fig. 108. Koffiepluk.

Bij de Javakoffie wordt gewoonlijk bij elken grooten bloei eene taxatie opgemaakt van den zich daaruit ontwikkelenden oogst Het geoefende oog van den ervaren planter stelt hem in staat met tamelijk groote nauwkeurigheid te schatten hoeveel pikols koffie aan elken bloei op de onderneming beantwoorden. Voor de andere soorten zijn zulke oogsttaxaties minder gemakkelijk op te maken; men houdt daarbij dan rekening met de opbrengst in vorige jaren en met den stand der tuinen.

Bij de Javakoffie beginnen acht tot tien maanden na den bloei de bessen te rijpen en nadert de tijd van den pluk. Weliswaar vindt men het geheele jaar door rijpe vruchten verspreid aan de boomen maar alleen, wanneer die hoeveelheid de moeite van het plukken loont, zamelt men deze ook in. Bij de Robusta- en de Liberiakoffie rijpen de vruchten het geheele jaar door.

De tijd van den grooten pluk van de Javakoffie is wel de levendigste, dien men op de onderneming kent. Uit de omliggende desa's en soms ook uit verafgelegene komt het plukvolk naar de onderneming en is er een groote oogst, dan werkt het etablissement dag en nacht door.

De pluk geschiedt in hoofdzaak door vrouwen. Deze trekken met mandjes en zakken voorzien de tuinen in, waar aan iedere plukvrouw een rij boomen aangewezen wordt, die zij één voor één ledig plukken. Zij moeten dan van iederen boom al de rijpe vruchten afplukken, voor zij tot een volgenden overgaan. Wanneer hierop niet goed toegezien wordt, hebben de pluksters veel neiging om boomen, waar weinig vrucht aanzit, over te slaan. Met rappe hand wordt het mandje gevuld, waarbij niet zelden kinderen mede helpen; telkens wanneer het vol is, wordt het in den zak geledigd en deze geraakt dan soms reeds vóór den middag vol. Bij de ploeg plukvrouwen wordt gewoonlijk een jongen ingedeeld, die door voortdurend op een houtblok te slaan, aangeeft waar men bezig is te plukken Tegen den middag worden de zakken met bessen in den slendang naar het etablissement gedragen.

Moeten er oude, niet getopte, of doorgeschoten tuinen worden geplukt dan krijgt het plukvolk ladders mede of haken om de takken naar beneden te trekken. Achtereenvolgens krijgen alle tuinen een beurt voor den pluk, daarna begint de rondgang opnieuw. Men moet zorgen, dat de tusschenpoozen tusschen de verschillende keeren, dat men met het plukvolk in denzelfden tuin terugkomt, niet te groot worden en niet meer dan een paar weken bedragen, omdat anders de rijpe koffie van de boomen valt. Deze afgevallen koffie wordt ook nog wel opgeraapt maar er gaat toch een deel van verloren en het, uit de afgevallen vruchten verkregen product is inferieur. Wanneer de oogst groot is, is het dan ook vaak moeilijk voldoende plukvrouwen te krijgen om snel genoeg rond te kunnen gaan.

Bij Robusta- en Liberiakoffie met een meer over het geheele jaar verdeelden oogsttijd gaat de pluk gemakkelijker. Daarbij heeft men

dan nog, vooral bij de Liberia koffie het voordeel, dat de rijpe bessen niet zoo gemakkelijk afvallen, zoodat de rondgang niet zoo snel behoeft plaats te vinden.

Bij zeer groote oogsten — en ook wel bij een oogst, die onder ongunstige omstandigheden gerijpt is — vindt men dikwijls, dat een deel der bessen niet volkomen rijp wordt, tenminste geen kersroode kleur aanneemt, doch wasgeel blijft (mallem koffie).

Gewoonlijk worden reeds bij het plukken de van de boomen geplukte rijpe bessen gescheiden gehouden van de aan de takken verdroogde en de van den grond opgeraapte vruchten. Het oprapen van den grond geschiedt in het drukst van den pluktijd dikwijls door afzonderlijke arbeiders. Ook wanneer dit niet het geval is, moet de zoogenaamde lèlèsan afzonderlijk gehouden of bij de inlevering zorgvuldig uitgezocht worden, omdat deze niet op de gewone wijze bereid kan worden en een inferieur product oplevert. Onder de opgeraapte koffie bevinden zich ook de uitwerpselen van de loewak. Dit roofdier, dat zich grootendeels met plantaardig voedsel tevreden stelt, zoekt in de koffietuinen de rijpste bessen uit en slikt die in hun geheel in. Het vruchtvleesch wordt verteerd, de kernen verlaten langs den natuurlijken weg onverteerd het lichaam. De hoeveelheid loewak-koffie kan op sommige ondernemingen wel tot eenige pikols aangroeien. Het daaruit na de bewerking verkregen product heeft gewoonlijk een minder regelmatige kleur en wordt dus niet onder de eerste soort opgenomen, de kwaliteit laat echter niets te wenschen over en de loewak-koffie wordt door fijnproevers zelfs boven alle andere gesteld.

In den grooten pluk kunnen per dag hoeveelheden van meer dan een pikol bessen door iedere plukvrouw worden ingezameld, die dan wel tot 3 of 4 uur in den namiddag in de tuinen blijven en daarna haar oogst aan het etablissement afleveren.

Bij het inleveren wordt er toegezien, dat de goed rijpe roode bessen zorgvuldig gescheiden gehouden zijn van de zwarte en verdroogde. Beide soorten worden afzonderlijk ingeleverd en al naar plaatselijk gebruik, naar maat of naar gewicht betaald.

Loopt het plukseizoen op het eind, zoodat het plukken van de enkele roode bessen niet meer loonend wordt, dan wordt alles, behalve de bessen, die nog heelemaal groen en onontwikkeld zijn, te zamen afgeplukt en tegelijk met de opgeraapte bessen als tweede kwaliteit verwerkt.

2. De Bereiding.

Men onderscheidt twee verschillende bereidingsmethoden, de gewone of droge bereiding, G. B. en de natte of West-Indische bereiding W. I. B. De eerste was vroeger algemeen op Java gebruikelijk, wordt nog altijd door de Inlanders gevolgd en op de ondernemingen ook voor de tweede kwaliteit toegepast. De natte bereiding is op de particuliere ondernemingen tegenwoordig voor de, uit goedrijpe bessen bereide eerste soort, algemeen gebruikelijk.

De gewone of droge bereiding.

Op de ondernemingen wordt de droge bereiding toegepast in de eerste plaats op de ingedroogde, opgeraapte of aan den boom gebleven overrijpe koffie en in de tweede plaats op de rijpe bessen, die in het begin en tegen het einde van den pluk worden verzameld en die te gering in hoeveelheid zijn om de machines er voor te laten werken.

De aangebrachte koffiebessen worden òf in een grooten bak van hout of baksteen òf op een houten, cementen of aangestampten aarden vloer gestort en van daar gebracht op de droogbakken, gepleisterde, langwerpige ondiepe bakken, waarvan de wanden van baksteen of riviersteen opgetrokken en met cement gepleisterd zijn. De vloer is bijna waterpas met een zwakke helling van het midden naar de kanten, voor het afloopen van het regenwater. De koffie op de droogbakken kan bij regenweer en 's nachts gedekt worden met ramen van gevlochten bamboe, die met atap of met welit of kadjangmatten zijn bekleed of ook wel met groote afdaken, waaronder bij regen de koffie kan worden geborgen. Bij de Gouvernementscultuur had men droogbakken van aangestampte aarde, die boven cement het voordeel hebben, dat het kleverige vruchtvleesch er beter op droogt. De particuliere ondernemingen hebben echter de cementen droogbakken toch voor hun W. I. B. koffie en deze bakken worden dan tevens voor de kleine hoeveelheid G. B. koffie gebruikt.

Zoodra de verzamelde koffie ontvangen en gemeten is, wordt zij uit den ontvangbak nog denzelfden avond of uiterlijk den volgenden morgen vroeg naar de droogbakken gebracht en daar in een dunne laag uitgespreid. Des avonds wordt zij hier met houten schoffels bijeen geschraapt onder de ramen of afdaken en 's ochtends telkens weer uitgespreid. In het begin kan het geen kwaad om de koffie ook 's nachts

daar uitgespreid en ongedekt te laten liggen, namelijk totdat de vruchten gerimpeld en eenigszins droog geworden zijn. Gevaarlijk is het om versch binnengebrachte koffie langer dan één nacht opgehoopt te laten liggen, er ontstaat dan broeiing, die zeer nadeelig op de kleur van het produkt werkt. In het eerste stadium van het droogproces wordt de koffie dan ook zelfs bij regenachtig weer uitgespreid en alleen bij zware regens overdag bijeen gehaald en gedekt.



Fig. 109. Droogbak met beweegbare, vaste kleppen.

Eerst wanneer het drogingsproces langzamerhand tot de boon nadert, wanneer de koffie „winddroog" begint te worden, zou regenwater of dauw een slechten invloed op de kleur kunnen uitoefenen, maar dan is ook het groote gevaar voor broeiing geweken en men dekt de koffie dan ook overdag, wanneer het maar dreigt te zullen gaan regenen. Naarmate de koffie droger wordt, kan men ze in dikkere lagen uitspreiden, wanneer men slechts zorgt ze geregeld om te werken, zoodat alle bessen op hun beurt aan de zon worden blootgesteld.

Wanneer de koffie zoo droog is, dat men de boon binnen in de hoornschil kan hooren rammelen is het drogingsproces afgeloopen. De koffie is dan zoogenaamd „glashard", d. w. z. dat de boon als een stuk glas uiteen springt, wanneer er met een hamer of steen op geslagen wordt. Kneust of scheurt de boon hierbij slechts, dan moet het drogen nog worden voortgezet. De op deze wijze met vruchtschil en al gedroogde koffie wordt „glondongan" koffie genoemd. De ge-



Fig. 110 Gezicht op een koffie-etablissement.

droogde koffie wordt nu door stampen gelijktijdig van het gedroogde vruchtvleesch en van de hoornschil ontdaan. Dit stampen en de daarop volgende bewerking kan uit de hand of machinaal geschieden. Doet men het machinaal, dan worden daarvoor dezelfde machinerieën gebruikt als voor de droge W. I. B. hoornschil koffie.

Bij het stampen van de G. B. koffie uit de hand maakt men vaak trechtervormige gaten in den grond, die met karbouwenhuid worden bekleed of wel men graaft bamboe mandjes, die op een stuk

hout zijn vastgemaakt in den bodem, vult deze voor de helft met de droge bessen en stampt deze met den rijststamper. Inplaats van in dergelijke ruimte met veerkrachtigen wand, kan de koffie ook wel in het gewone rijstblok gestampt worden, maar men moet dan voorzichtig zijn om niet, door te hard stampen, te veel boonen te breken.

Na het stampen kan de koffie, wanneer men met kleine hoeveelheden te doen heeft, uit de hand gewand worden in „tampah's", platte, ronde uit sterke bamboe gevlochten schotels, welke met een opstaanden rand van ongeveer 2 c.M. hoog, voorzien zijn.

De West-Indische of natte bereiding.

Bij deze bereidingsmethode wordt het vruchtvleesch van de binnengebrachte bessen afgewreven door middel van pulpers en de op deze wijze verkregen hoornschil-koffie wordt van de laatste resten van het slijmerige vruchtvleesch ontdaan door het zoogenaamde fermentatieproces. Daarna wordt de gefermenteerde koffie gedroogd en kan verder, hetzij als hoornschil-koffie verscheept of in een huller van de hoornschil ontdaan worden. De W. I. B. geschiedt dus in meerdere tempo's en is aanmerkelijk ingewikkelder dan de G. B. Het pulpen en fermenteeren is een tamelijk omslachtig iets; de W. I. B. heeft echter het zeer groote voordeel, dat de gefermenteerde hoornschil-koffie veel sneller droogt dan de bes-koffie G.B., hetgeen een zeer groote besparing aan oppervlakte van de droogvloeren en aan werkvolk en toezicht op de droogvloeren vertegenwoordigt.

Het pulpen moet onmiddellijk na het binnenbrengen van de geplukte koffie aanvangen en men gaat er mede voort, totdat alle binnengebrachte koffie is afgewerkt, al duurt het ook tot laat in den nacht. Zou men de koffie ongepulpt op hoopen laten liggen, dan zou het vruchtvleesch van de bessen in de onderste lagen rotten en dat van de bovenste uitdrogen en in beide gevallen wordt het geregelde pulpen belemmerd en vele boonen worden gekneusd of gebroken. Bij de West-Indische bereiding moet zorgvuldig toegezien worden op den pluk, de pulper verwerkt alleen gelijkmatig groote, goed rijpe bessen. Onrijpe of overrijpe, eenigszins verdroogde vruchten mogen hier dan ook niet tusschen voorkomen, deze worden zooals reeds gezegd, afzonderlijk verwerkt langs den drogen weg.

Het spreekt vanzelf, dat het afwrijven van het vruchtvleesch door den pulper gemakkelijker gaat en regelmatiger verloopt, naarmate het weeker is: het harde, taaie vruchtvleesch van de Liberia koffie heeft dan ook vroeger heel wat moeite bij de bereiding opgeleverd, totdat



Fig. 111. Tweeschijfspulper.

men er ten slotte in geslaagd is pulpers te construeeren, die ook voor verwerking van deze soort geschikt waren.

Er zijn twee stelsels van pulpers in gebruik, namelijk met een vertikale platte schijf of met een horizontale trommel. De oppervlakte van de schijf of van de trommel is met verhevenheden voorzien, de schijf of de trommel draait en op een verstelbaren afstand van deze bevinden

zich vaststaande ijzeren of stalen messen. Met een waterstroom wordt de beskoffie in de ruimte tusschen de messen en de schijf (of de trommel) gevoerd, de koffieboon met hoornschil gaat, wanneer de messen goed gesteld zijn, hier tusschen door en het vruchtvleesch blijft achter en wordt weggespoeld.

Wordt de afstand tusschen mes en schijf (of trommel) te gering genomen, dan krijgt men veel gescheurde of gekneusde boonen en er spoelen boonen weg met de schillen. Neemt men den afstand tusschen mes en pulperschijf te groot, dan wordt het vruchtvleesch niet goed afgewreven. Het is dus zaak zorgvuldig op de stelling van de messen toe te zien.

De gepulpte koffie wordt met een waterstroom naar de fermenteerbakken geleid. Deze bakken zijn gewoonlijk langwerpig, $1\frac{1}{2}$ Meter diep, van gepleisterd metselwerk opgetrokken en van openingen in den bodem voorzien om het water gelegenheid te geven weg te loopen. De koffie blijft in deze bakken op hoopen liggen, bedekt met matten of zakken. Weldra begint de temperatuur aanmerkelijk te stijgen, vooral binnen in den hoop. Teneinde de fermentatie zoo regelmatig mogelijk te doen plaats vinden, worden de hoopen wel eens omgewerkt. Op sommige ondernemingen zijn de fermenteerbakken van binnen met hout bekleed, teneinde zooveel mogelijk warmteverlies te voorkomen.

De beteekenis van het fermentatieproces moet ongetwijfeld gezocht worden in het verwijderen van de laatste slijmige resten van het vruchtvleesch, onder de inwerking van allerlei microrganismen, vooral gisten en bacteriën, die zich hierin ontwikkelen. De temperatuurverhooging, die op ademhalingsprocessen zoowel van de koffie zelve als van de microorganismen berust, werkt het afsterven van deze vruchtvleesch-resten en de ontwikkeling van de gisten en bacteriën in de hand.

Java koffie blijft gewoonlijk niet langer dan 40 uren fermenteeren, hoewel dit proces op hooger gelegen, koudere ondernemingen wel tot 60 uren kan worden voortgezet, eer het den vereischten graad heeft bereikt. Liberia koffie moet langer fermenteeren, eer het vruchtvleesch voldoende los is geworden. Wanneer de koffie voldoende gefermenteerd is, moet zij na afspoelen met water niet meer slijmerig, maar stroef aanvoelen.

Na het fermenteeren wordt de koffie in den waschbak geschept of, waar dit mogelijk is, met een stroom water erin gespoeld. De drijvers, die vooral in het begin van den oogst talrijk kunnen zijn, worden met mandjes afgeschept en afzonderlijk gedroogd en behandeld of wel met de inferieure koffie te zamen verwerkt. De koffie wordt in den waschbak met schoffels omgewerkt, totdat er geen drijvers of vuil meer boven komen, daarna laat men het vuile water wegloopen, voert nog eens zuiver water toe en herhaalt dit, totdat de koffie stroef aanvoelt. Somtijds wordt inplaats van een waschbak gebruik gemaakt van een waschmachine, een cylindervormige trommel, waarin een met

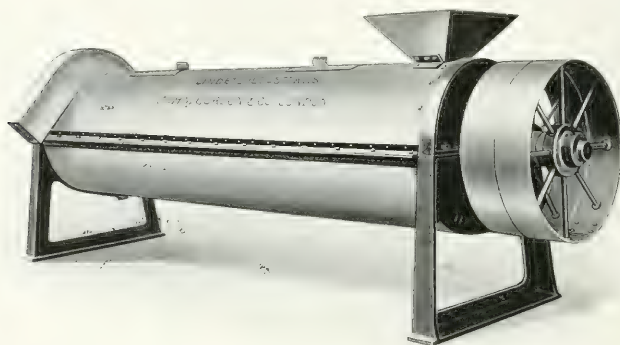


Fig. 112. Koffiewasscher.

schoepen of pennen voorziene as wentelt, die de boonen ronddraait en schoonwrijft, terwijl een gestadige stroom water het vuil en de drijvers medevoert.

De gewasschen koffie wordt nu gedroogd, voor deze bewerking worden uitsluitend cementen of steenen vloeren gebruikt. Aanvankelijk wordt de koffie zoo dun mogelijk uitgespreid en eenige malen per dag omgewerkt om het aanhangende water zoo snel mogelijk te doen verdampen. In dezen natten toestand heeft regenachtig weer nog geen nadeeligen invloed. Voelt de hoornschil niet meer vochtig aan, is de koffie zoogenaamd „winddroog", dan moet er verder met de meeste

zorg tegen bevochtiging door regen of dauw worden gewaakt. Men kan de winddroge hoornschilkoffie verder zeer goed tot „glashard" op de droogbakken drogen, maar op moderne ondernemingen, die groote oogsten te verwerken hebben, prefereert men de winddroge koffie in speciale drooginrichtingen snel door het gevaarlijke stadium tusschen winddroog en bijna geheel droog over te voeren om ten slotte de laatste sporen water op de droogbakken te doen verdwijnen.



Fig. 113. Open droogbak met uitgespreide koffie.

Er zijn allerlei zeer uiteenloopende soorten van drooginrichtingen voor koffie in gebruik. De oudste is de zoogenaamde *Guardiola*, bestaande uit een ronddraaiende trommel, die verwarmd wordt en waarin de drogende koffie dus voortdurend in beweging blijft. Daarop is gevolgd het stelsel van Maanen, meermalen verbeterd, waarbij de koffie op geperforeerde platen wordt uitgespreid en voortdurend omgewerkt terwijl de verwarming wordt aangebracht door een systeem van ijzeren buizen onder den vloer. Later vond de Huyzer drooginrichting ingang,

waarbij de verwarming van de lucht buiten het gebouw plaats heeft en slechts verhitte lucht binnenkomt die, na waterdamp te hebben opgenomen, door een ventilator wordt weggezogen. Bij het drooghuis van VIS is de droogvloer zeer hoog, wel 15 voet boven den grond, teneinde een goede menging van de warme lucht te doen plaats vinden, voordat deze de koffie bereikt

Het drogen kan telkens met eene lading of continu worden verricht, in het laatste geval is de inrichting zoodanig, dat de natte koffie boven in den droger wordt ingestort en er na een bepaald tijdsverloop beneden droog uitkomt.

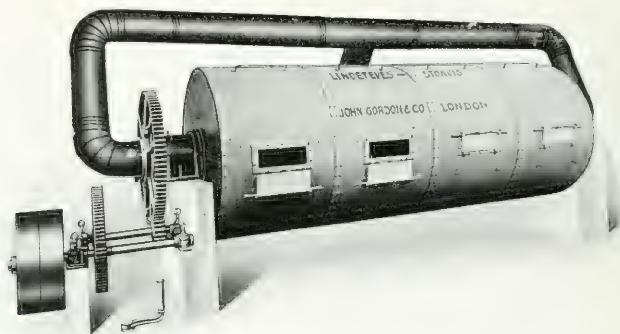


Fig. 114. Koffiedroger.

Ten slotte moet de gedroogde koffie worden gepeld of gehuld, in dit opzicht komt weer de bewerking van de G. B. koffie vrijwel met die der W. I. B. koffie overeen. De pelmachines zijn in hoofdzaak in twee soorten te verdeelen. De eene soort, naar den uitvinder SQUIER genoemd, bestaat uit een zware ijzeren schroef, die in een cylinder van hetzelfde metaal wentelt. Tusschen deze twee onderdeelen valt de koffie, zoodat de harde hoornschil verbrijzeld wordt en de boon vrijkomt. Gewoonlijk is aan dezen huller een exhauster verbonden, namelijk een snel ronddraaiende as met wieken, waardoor een luchtstroom opgewekt wordt, die het stof en de stukjes hoornschil wegzuigt, zoodat de koffie daarna onmiddellijk kan worden gesorteerd. Is de koffie goed

droog en de hoornschil bros dan gaat deze bewerking uitstekend; de taaiere schil van glondongankoffie laat zich bij dit systeem echter niet zoo gemakkelijk verwijderen, er treedt dan te veel wrijving op en dientengevolge temperatuursverhooging, welke schadelijk op het product werkt.

Het tweede systeem van huller is een zoogenaamde trogmolen. In een cirkelvormige ijzeren goot, die op een of twee plaatsen een

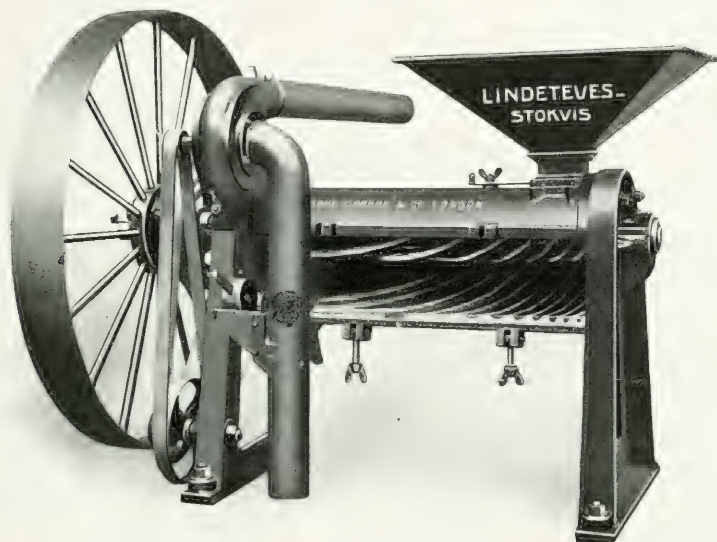


Fig. 115. Smouthuller.

deur of schuif heeft, welke als afvoeropening voor de gepelde koffie dient, wentelen twee zware ijzeren schijven, die hooger en lager kunnen worden gesteld en die te zamen aan een vertikale as zijn verbonden. De as wordt in langzaam ronddraaiende beweging gebracht en de schil van de koffie wordt tusschen de schijven en den bodem van den maalgang gebroken.

Bij dit systeem kan ook glondongankoffie worden gepeld, maar

de koffie moet nog, na het verlaten van de machine en voor het sorteeren, in een wanmolen van de verbrijzelde schil worden gezuiverd. Weer op een ander principe berust de ENGELBERG huller. Deze bestaat uit een trommel, waarbinnen een cylinder draait met daarop geschroefde zacht ijzeren ribben, die op ongeveer 12 c.M. van elkander staan. De koffie komt door een vultrechter in de trommel en valt op een schroef die aan den draaienden cylinder vast is, zoodat deze den aanvoer regelt. Nu slaan de ribben de koffie tegen den binnenwand van de trommel en pellen ze op deze wijze.



Fig. 116. Afvoer van koffie met karren.

In deze machine kan ook glondongankoffie worden gepeld, maar de koffie moet na het verlaten van de machine nog door een wanmolen van de verbrijzelde schil worden gezuiverd.

Nadat de koffie gepeld is en de hoornschilstukjes en het stof zijn verwijderd, wordt het product machinaal gesorteerd in een draaiende trommel, waarvan de wand bestaat uit bladkoper met gaatjes van vier verschillende afmetingen of uit metaaldraad, op de wijze van een vogelkooi gespannen en waarvan de onderlinge afstand viermaal afwisselt. De koffie beweegt zich in deze trommel van het eene einde naar het andere, hetzij doordat de as een flauwe helling heeft of omdat

er van binnen een spiraal in voorkomt, waardoor de koffie langs den wand wordt voortbewogen en wel van het einde met de kleinste naar dat met de grootste openingen. Op deze wijze wordt de gepelde koffie naar de dikte van de boon gescheiden in vier soorten, namelijk: klein-, midden-, grof- en rondboon; deze laatste wordt ook wel paarl- of mannetjeskoffie genoemd. Soms krijgt men ook nog een soort extra-grof, boonen die te groot zijn voor de gaten en op het laatst uit de trommel vallen zonder door de gaten te zijn gepasseerd.

Na het sorteeren moet de koffie nog met de hand worden uitgezocht of gelezen om alle wankleurige of beschadigde boonen te verwijderen. Gewoonlijk heeft deze laatste behandeling en ook het voorafgaande sorteeren niet meer op de ondernemingen plaats. Deze hebben de

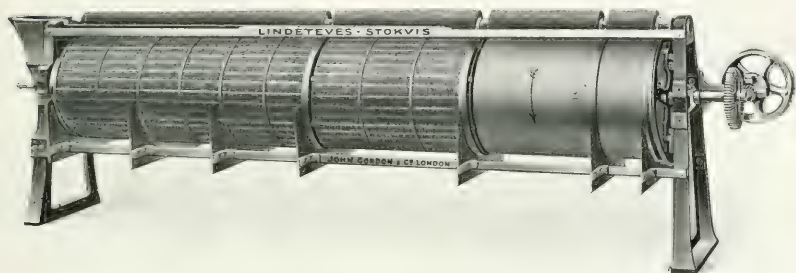


Fig. 117. Koffiesorteerder „Atlas".

koffie dikwijls reeds als hoornschilkoffie afgevoerd. Het lezen van de koffie geschiedt door vrouwen en meisjes, die de koffie telkens bij kleine hoeveelheden op een tampah storten en daaruit alle gebroken, beschadigde en wankleurige boonen uitpikken.

De soort G. (grof) is het gemakkelijkst uit te zoeken; de soort O. (rondboon) zou ook zeer gemakkelijk te pikken zijn maar hierin bevindt zich veel extra-grof dat verwijderd worden moet; M. (middel) bevat de meeste wankleurige boonen, terwijl uit K. (kleinboon) vooral vele gebroken en beschadigde boonen moeten verwijderd.

De uitgezochte koffie wordt nu soort bij soort in zakken van één pikol of 61.76 K.G. verpakt, die dichtgenaaid en gemerkt worden en dan voor de verscheping gereed zijn.

In vroegere jaren werd niet alle koffie onmiddellijk uitgevoerd,. het Gouvernement bewaarde een deel van de beste koffie gedurende geruimen tijd in pakhuizen in de havenplaatsen in Nederlandsch-Indië, waardoor deze een mooi gele kleur aannam en als „legkoffie" betere prijzen maakte. Door den achteruitgang van de Gouvernementscultuur is deze soort gaandeweg van de markt verdwenen.

Hoewel bij dezen opslag zooveel mogelijk voor een goede bewaring werd gezorgd werd de legkoffie toch vaak door het koffiesnuitkevertje



Fig. 118. Verpakken van op de droogbakken afgedroogde koffie.

aangetast, zoo vaak zelfs dat men wel eens deze aantasting als een kenmerk en waarborg voor de goede kwaliteit van de legkoffie beschouwde.

De koffie neemt zeer gemakkelijk allerlei geuren aan en er moet daarom zorgvuldig voor gezorgd worden, dat de koffie niet verscheept wordt te zamen met producten, zooals bijv. huiden, die in dit opzicht een ongunstigen invloed zouden kunnen hebben.

Productie, Prijzen, Handel.

Verhoudingscijfers van beskoffie en marktkoffie. Voor den planter is bij de beoordeeling van de waarde van verschillende soorten en variëteiten, behalve de opbrengst aan marktkoffie ook van veel belang te weten hoeveel pikol beskoffie er noodig is om er één pikol marktkoffie uit te krijgen. De vraag, welk aandeel de plukloonen hebben in den productieprijs per pikol marktkoffie, de capaciteit van de pulper-installatie en van het geheele etablissement hangen van deze verhoudingscijfers af.

De bedoelde verhoudingscijfers kunnen bij dezelfde soort en variëteit eenigermate uiteen loopen onder den invloed van verschil in de groeivoorwaarden, maar zij vertoonen vooral zeer groote verschillen voor de verschillende soorten.

Volgens W. Boyd is bij Javakoffie ongeveer de volgende verhouding van kracht tusschen het volume en het gewicht van de koffie in de verschillende stadia van bewerking:

	Marktkoffie.	Droge Hoornschil-koffie.	Natte Hoornschil-koffie.	Uit den pulper	Beskoffie.
MARKTKOFFIE ALS EENHEID.					
Volume. . . .	1	2,13	2,22	2,63	5,45
Gewicht. . . .	1	1,16	2,23	2,97	4,80
BESKOFFIE ALS EENHEID.					
Volume. . . .	0,183	0,391	0,408	0,483	1
Gewicht. . . .	0,205	0,238	0,457	0,609	1

Bij een door den Heer E. H. Soesman te Modjokerto genomen proef leverde 1 M^3. of 15.90 pikol bessen van Javakoffie na pulping 5.84 natte koffie in hoornschil, die 4.40 winddroge, 3.05 glasharde en 2.57 pikol marktkoffie gaven, dus van 6.18 pikol bes kwam 1 pikol koffie.

Volgens D. G. J. du Cloux zijn bij Liberia koffie de verhoudingscijfers ongeveer de volgende:

MARKTKOFFIE ALS EENHEID.

	Marktkoffie	Droge Hoornschil-koffie.	Natte Hoornschil-koffie.	Uit den pulper.	Beskoffie.
Volume. . . .	1	2,642	2,938	3,672	10,88
Gewicht. . . .	1	1,431	2,647	4,485	9,36
		BESKOFFIE ALS EENHEID.			
Volume. . . .	0,092	0,243	0,270	0,336	1
Gewicht. . . .	0,107	0,153	0,283	0,479	1

De gewichtsverhouding tusschen beskoffie en marktkoffie kan men, mede op grond van onderzoekingen van CRAMER ongeveer aannemen als volgt:

voor	Javakoffie	5 à 6 : 1
„	Liberia „	9 „ 10 : 1
„	hybriden Java-Liberia .	8 : 1
„	Robusta	$4^1/_2$: 1
„	Maragogype.	4,4 : 1
„	Abeokuta	7 à 8 : 1

Opbrengst per bouw. De opbrengst aan marktkoffie, die per bouw gemaakt wordt, varieert buitengewoon sterk, niet alleen wat de verschillende soorten en variëteiten betreft, maar ook voor één en dezelfde soort in verschillende streken, of op verschillende ondernemingen in dezelfde streek, ja zelfs voor één en dezelfde onderneming in verschillende jaren.

Als normale opbrengst beschouwt men voor Javakoffie een productie van 3 pikol per bouw in het vierde jaar, van $3^1/_2$ pikol in het vijfde jaar en zoo stijgende met een halven pikol koffie per jaar per bouw tot een maximum van 7 pikol in het twaalfde jaar.

Voor Robustakoffie zijn deze producties aanmerkelijk hooger, hier beschouwt men als normaal 5 à 6 pikol in het tweede, 10 à 12 in het derde, 12 à 15 pikol in het vierde jaar.

Bij de zeer intensieve cultuur op Ceylon werden vroeger vóór het uitbreken der koffiebladziekte aanmerkelijk hoogere producties verkregen dan de hierboven voor Javakoffie opgegeven hoeveelheden. Op de beste ondernemingen verkreeg men toen een gemiddelde productie van 6 tot 10 hundredweights (50 8 K.G.) per acre per jaar, bij de minder goede van 4 tot 7 hundredweights. Ook in Brazilië schijnen de producties per oppervlakte eenheid hooger te zijn dan op Java.

Hoe buitengewoon sterk de productie van één en dezelfde onderneming van jaar tot jaar kan variëeren blijkt uit het volgende staatje, waarin voor een onderneming op Sumatra's Westkust de jaarlijksche producties van 1877 tot en met 1894 zijn opgegeven.

KOFFIEPRODUCTIE VAN EEN ONDERNEMING OP S.W.K.

1877 . .	562 pikol.	1883 . .	4850 pikol.	1889 . .	1850 pikol.
1878 . .	1088 „	1884 . .	1951 „	1890 . .	1250 „
1879 . .	953 „	1885 . .	2394 „	1891 . .	700 „
1880 . .	2406 „	1886 . .	1078 „	1892 . .	1700 „
1881 . .	2342 „	1887 . .	2031 „	1893 . .	1720 „
1882 . .	1811 „	1888 . .	1339 „	1894 . .	430 „

Deze buitengewoon sterke variabiliteit van jaar tot jaar der koffieoogsten openbaart zich gewoonlijk over uitgestrekte streken in denzelfden geest, zoo vallen bijv. over geheel Java de oogsten het eene jaar goed, het andere jaar slecht uit en de totale productie van Java (en van andere landen) vertoont dientengevolge van jaar tot jaar overeenkomstige afwijkingen als de producties van een enkele onderneming.

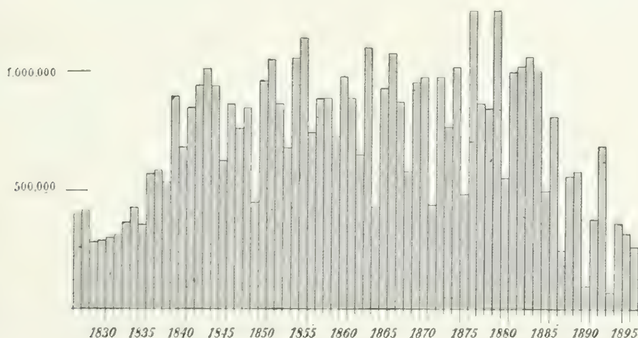


Fig. 119. Gouvernementskoffie Java (in pikols).

Koffieprijzen. Er zijn weinig dingen, waar de koffieplanter zooveel belang in stelt en waar hij toch zoo machteloos tegenover staat als de koffieprijzen. Stijgingen en dalingen wisselen elkander hier voortdurend af en onder de vele onbestendige zaken op het ondermaansche behooren de koffieprijzen al mede tot het alleronbestendigste.

Uitvoerige opgaven van oogsten, verbruik, zichtbare voorraden en prijzen komen wij ieder oogenblik in de koffieliteratuur tegen, maar het juiste verband tusschen deze verschillende zaken is niet zoo bijzonder duidelijk. Afgezien van het feit, dat een nieuwe soort gewoonlijk aanvankelijk niet in den smaak valt, maar op den duur toch wel door het publiek wordt opgenomen, schommelen de koffieprijzen als het ware, tegenwoordig beleven wij een periode van hooge prijzen, acht jaar geleden waren de prijzen op een zeer laag peil. In de laatste negentig jaar hebben wij vijf maal, omstreeks 1830, 1848, 1870, 1885 en 1908 een periode van zeer lage prijzen gehad, telkens afgewisseld door perioden van hooge prijzen. Iedere periode van lage prijzen vertegenwoordigt een crisis in de koffiecultuur, de prijzen dalen tot op een peil, waarbij het meerendeel der ondernemingen verlies oplevert.

Bij nauwkeurige beschouwing van den loop der koffieprijzen blijkt het, dat de prijsschommeling van de koffie buitengewoon samengesteld is. Er zijn blijkbaar drie groepen van faktoren, die een schommeling van de koffieprijzen ten gevolge hebben en men kan de zeer ingewikkelde prijsbeweging, die wij waarnemen, als het ware ontleden in drie duidelijk te onderscheiden betrekkelijk eenvoudige op- en neergaande bewegingen. Wij kunnen onderscheiden:

1⁰. *Een kleine schommeling*, waaronder wij verstaan de schommeling, die de koffieprijzen in den loop van het jaar, van week tot week, van maand tot maand vertoonen, betrekkelijk onafhankelijk van stijgingen of dalingen, die zich over langere perioden doen gelden. Wij hebben hier blijkbaar te doen met het gevolg van invloeden die slechts gedurende korten tijd werken, speculatie, oogstberichten, plaatselijke aanvoeren, enz.

2⁰. *Een jaarschommeling*, waaronder wij verstaan de zeer sterke afwisseling, die de prijzen van jaar tot jaar kunnen vertoonener, btekkelijk onafhankelijk van de kleine schommeling of van de stijgende of dalende beweging, die zich over reeksen van jaren doet gevoelen. Wij hebben hier blijkbaar te doen met invloeden, die slechts gedurende één enkel jaar of enkele jaren werken, het oogstresultaat van ieder jaar afzonderlijk, kwesties van staatkundigen aard in de productielanden of afzetgebieden, revolutie, oorlog, enz.

3⁰. *Een groote prijsschommeling*, waarvan de invloed op de prijzen zich gedurende reeksen van jaren doet gevoelen, zoodat de prijzen zich

afwisselend telkens gedurende een reeks van jaren hetzij op een laag of op een hoog peil bevinden.

Voor den koffieplanter is vooral deze groote prijsschommeling van veel belang; met deze groote prijsschommeling hangt een geregelde afwisseling samen van goede en slechte tijden voor de koffiecultuur.

Het volgende lijstje geeft een overzicht van de prijzen, die van 1827 tot en met 1898, telkens in het begin van het jaar voor Gouvernements-Javakoffie in Nederland werden betaald. De prijzen zijn uitgedrukt in centen per $1/2$ K.G.

In verband met den sterken achteruitgang van de Gouvernements-cultuur hebben wij deze opgave aangevuld met een tweede lijst van de gemiddelde prijzen die van 1887 tot en met 1911 in Hamburg voor good average Santos werden betaald, in Pfennige per $1/2$ K.G.

PRIJZEN VAN JAVAKOFFIE IN NEDERLAND.

1827 . . .	30	1845 . . .	$21^1/_2$	1863 . . .	45	1881 . . .	$38^1/_2$
1828 . . .	$26^1/_2$	1846 . . .	22	1864 . . .	$45^1/_2$	1882 . . .	36
1829 . . .	25	1847 . . .	20	1865 . . .	$45^1/_2$	1883 . . .	$27^1/_2$
1830 . . .	23	1848 . . .	20	1866 . . .	45	1884 . . .	36
1831 . . .	$23^1/_2$	1849 . . .	18	1867 . . .	42	1885 . . .	28
1832 . . .	$32^1/_2$	1850 . . .	34	1868 . . .	38	1886 . . .	26
1833 . . .	$37^1/_2$	1851 . . .	$30^1/_2$	1869 . . .	35	1887 . . .	$39^1/_2$
1834 . . .	$35^1/_2$	1852 . . .	$25^1/_2$	1870 . . .	$32^1/_2$	1888 . . .	51
1835 . . .	30	1853 . . .	$26^1/_2$	1871 . . .	35	1889 . . .	$49^1/_2$
1836 . . .	36	1854 . . .	$33^1/_2$	1872 . . .	43	1890 . . .	$54^1/_2$
1837 . . .	31	1855 . . .	29	1873 . . .	50	1891 . . .	$57^1/_2$
1838 . . .	$31^1/_2$	1856 . . .	$33^1/_2$	1874 . . .	$65^1/_2$	1892 . . .	53
1839 . . .	$30^1/_2$	1857 . . .	33	1875 . . .	$56^1/_2$	1893 . . .	$56^1/_2$
1840 . . .	32	1858 . . .	33	1876 . . .	57	1894 . . .	52
1841 . . .	28	1859 . . .	34	1877 . . .	55	1895 . . .	51
1842 . . .	$25^1/_2$	1860 . . .	$38^1/_2$	1878 . . .	54	1896 . . .	54
1843 . . .	23	1861 . . .	39	1879 . . .	$42^1/_2$	1897 . . .	$50^1/_2$
1844 . . .	20	1862 . . .	44	1880 . . .	48	1898 . . .	34

PRIJZEN VAN SANTOSKOFFIE IN HAMBURG.

1887. . . .	78,5	1894. . . .	82	1901. . . .	33	1908	39
1888. . . .	68,5	1895. . . .	79	1902. . . .	32	1909	40
1889. . . .	82	1896. . . .	66	1903. . . .	28	1910	57
1890. . . .	88	1897. . . .	42,5	1904. . . .	38	1911	61
1891. . . .	81	1898. . . .	33,5	1905. . . .	41		
1892. . . .	75	1899. . . .	31	1906. . . .	41		
1893. . . .	83	1900. . . .	40	1907. . . .	35,5		

Wij zien hier duidelijk hoe in de jaren 1828—31, 1842—49, 1869—71, 1883—86 en 1898—1908 de prijzen zich telkens op een zeer laag peil bevonden. Iedere dergelijke periode van lage prijzen vertegenwoordigt een crisis in de cultuur. Deze groote prijsschommeling van de koffie hangt samen met de verhouding tusschen wereldproductie en wereldverbruik. Het wereldverbruik stijgt tamelijk gelijkmatig van jaar tot jaar, maar de productie stijgt, ook wanneer wij de opvallend sterke verschillen tusschen goede en slechte jaren door berekening van gemiddelden uitschakelen, niet gelijkmatig maar met onregelmatige sprongen.

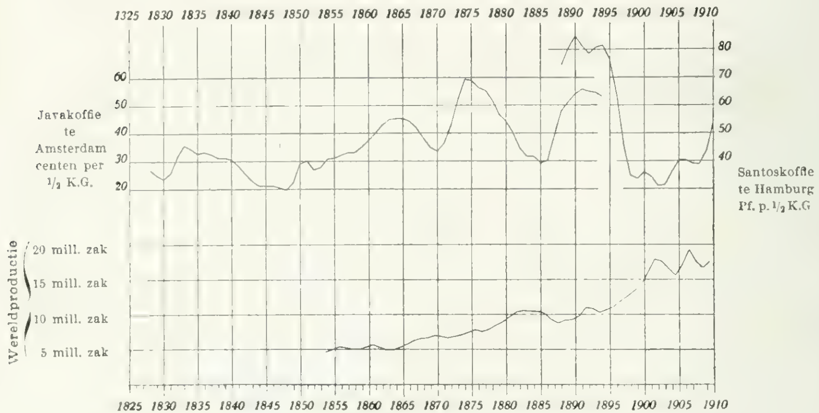


Fig. 120. Koffieprijs en koffieproductie.

Wanneer men een graphische voorstelling maakt van wereldproductie en koffieprijzen, blijkt het onmiddellijk, dat de koffieprijzen stijgen, zoodra de wereldproductie gedurende eenige jaren ongeveer op hetzelfde peil blijft of daalt en dat omgekeerd de koffieprijzen gaan dalen zoodra gedurende een reeks van jaren de wereldproductie snel toeneemt.

Vermoedelijk verband tusschen koffieproducties en periodische klimaatswijzigingen. Voor een belangrijk deel hangt de onregelmatige toename der wereldproductie er ongetwijfeld mede samen, dat de koffiecultuur

in tijden van hooge prijzen irrationeel sterk wordt uitgebreid. Tengevolge daarvan neemt enkele jaren later de productie sterk toe, sterker dan door de geleidelijke toename der consumptie wordt opgewogen. Dientengevolge komt er ophooping van voorraden en prijsdaling en deze prijsdaling gaat door, totdat het evenwicht weer is hersteld, mede doordat oude plantsoenen langzamerhand worden afgeschreven of in productiviteit achteruitgaan en doordat bij het lage peil der prijzen de cultuur niet rendeert, zoodat er weinig nieuwe aanplantingen in den grond worden gebracht.

Behalve deze als het ware automatische, wederkeerige regeling van prijs en wereldproductie komen ook nog andere belangrijke factoren in aanmerking. Zoo hebben in tijden van crisis niet zelden de regeeringen der belangrijkste koffieproductiegebieden ingegrepen teneinde de produktie te verminderen en zoodoende de prijzen weer omhoog te drijven. In den loop van de achttiende eeuw heeft de Oost-Indische Compagnie op Java herhaaldelijk ingegrepen, wanneer de koffieprijzen te zeer dreigden te dalen, zoowel door voorschriften voor uitroeiing der oude als door verbodsbepalingen voor aanleg van nieuwe plantsoenen. Tijdens het Engelsche tusschenbestuur heeft men maatregelen tegen de zeer aanzienlijke overproductie van koffie genomen o.a. door de bepaling, dat koffieplantsoenen, die in sawah's zouden worden omgezet, gedurende drie jaar vrijgesteld zouden worden van de betaling van landrente. Het laatste en nieuwste op dit gebied is geweest de koffievalorisatie in Brazilië, waarbij ook weer het doel was door beperking van de productie en van den uitvoer de prijzen omhoog te drijven. Een bespreking van de Braziliaansche koffievalorisatie zoude echter feitelijk vallen buiten het bestek van een werk over Oost-Indische cultures.

Behalve deze twee oorzaken, namelijk de reciproke werking van hooge (resp. lage) prijzen op uitbreiding (resp. inkrimping) der aanplantingen en ingrijpende maatregelen vanwege de regeeringen der koffieproductiegebieden, schijnt de groote prijsschommeling van de koffie echter ook nog in verband te staan met min of meer periodische klimaatswijzigingen in de belangrijkste productiegebieden.

Wanneer men op een bepaalde wijze de gemiddelden berekent voor den jaarlijkschen regenval in verschillende tropische streken blijkt deze een onregelmatige periodiciteit te vertoonen echter met

schommelingen van zeer verschillende perioden, die als het ware door elkander loopen en interfereeren. Men vindt allerlei aanduidingen van een circa 30- of 35-jarige periode (waarvan het bestaan vroeger ook reeds door BRÜCKNER is aangetoond), van een circa 16-jarige periode, van een ± 12 jarige periode (die door KAPTEYN duidelijk aangetoond werd in den invloed op den diktegroei van den eik in West-Europa) en van een korte periode van omstreeks vijf jaar. Deze zelfde onregelmatige periodiciteit vindt men ook terug bij de gemiddelde temperaturen voor de verschillende jaargetijden in de gematigde luchtstreken.

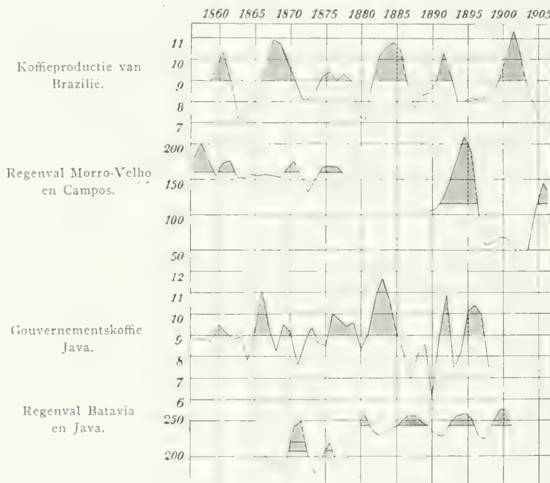


Fig. 121. Koffieproductie en regenval.

Het blijkt nu, dat de productiviteit van verschillende landbouwgewassen overeenkomstige min of meer periodische variaties vertoont en in sommige gevallen, o.a. bij de koffie is een duidelijk verband tusschen de koffieproducties en deze periodische klimaatswijzigingen aan te wijzen. Over het algemeen blijkt de koffieproductie te reageeren op den regenval der onmiddellijk voorafgaande jaren; met perioden van stijgenden regenval correspondeeren in groote trekken tijdvakken van

dalende opbrengst, perioden van dalenden regenval worden gevolgd door tijdvakken van stijgende productiviteit der koffieplantsoenen.

Zoo vinden wij op Java voor den regentijd 1880—81 tot dien van 1882—83 vermindering van de totale regenhoeveelheid, de koffieproducties stijgen van 1880 tot 1883.

Van 1882—83 tot 1886—87 neemt de regenval toe, de koffieproducties dalen over het algemeen.

Van 1886—87 tot 1891—92 neemt de regenval af, de koffieproducties stijgen weer.

Van 1891—92 tot 1896—97 neemt de regenval eerst af, daarna weer toe, de koffieproducties dalen over het algemeen eerst, maar stijgen daarna weer.

Van 1896—97 tot 1899—1900 neemt de regenval toe en dalen de koffieproducties weer.

De groote prijsschommeling van de koffie staat blijkbaar in verband met de wisselende productiviteit der plantsoenen en weerspiegelt dus eenigermate de meerjarige, min of meer periodische klimaatswijzigingen in de belangrijkste productiegebieden.

Enkele cijfers over den koffieuitvoer van Nederlandsch-Indië. De volgende cijfers ontleend aan de makelaarsstatistieken in de *Jaaroverzichten van den Handel in Koloniale producten* geven een beeld van den koffieuitvoer van Nederlandsch-Indië.

	Uitvoer van Java.	Uitvoer van Sumatra.	Uitvoer van Celebes, Timor etc.
1906	390.400	40.600	15.000
1907	382.600	21.400	14.000
1908	225.000	43.000	16.000
1909	152.000	54.000	13.000
1910	202.000	32.000	13.000
1911	355.000	47.000	18.000
1912	540.000	42.000	30.000
1913	476.000	23.000	40.000
1914	459.000	94.000	35.000
1915	590.000 (geraamd)	140.000	40.000

De koffie van Java gaat hoofdzakelijk naar Nederland, zooals uit de volgende nadere specificatie blijkt:

	Gouver-nementskoffie naar Nederland.	Particuliere koffie.			
		Naar Nederland.	Naar overig Europa.	Naar Amerika.	Naar elders.
1906	60.000	255 000	52.000	6.000	17.000
1907	78.900	154.000	49.000	69.000	32.000
1908	15.000	141.500	25.600	30.000	13.000
1909	50.000	59.000	23.000	15.200	5.000
1910	8.800	108.300	43.000	31.000	11.000
1911	7.100	169.400	90.000	56.100	32.000
1912	26.300	292.700	100.500	53.700	57.000
1913	30.700	214.400	135.900	43.200	52.000
1914	25.500	263.600	66.100	79.700	24.000

De koffie van Sumatra gaat voor een zeer belangrijk deel naar Amerika, zooals wij uit de volgende opgaven kunnen zien:

Jaar.	naar Nederland.	naar Amerika.	naar elders.
1906	7.200	30.600	3.000
1907	5.400	15.000	1.000
1908	6.700	34.100	2.000
1909	6.200	41.400	6.000
1910	9.400	16.800	6.000
1911	11.100	23.400	12.000
1912	18.000	11.300	13.000
1913	8.100	8.900	6.000
1914	7.500	32.900	54.000

Gemiddeld wordt 15 à 20 % van de in Nederland van uit Java aangevoerde koffie in de hoornschil verzonden, een zeer kleine hoeveelheid, minder dan 1 % wordt als glondongan-koffie aangevoerd, verreweg de grootste hoeveelheid komt als volkomen bereid product in Nederland aan.

De toekomst van de koffiekultuur in Nederlandsch-Indië. De snelle stijging van de koffieproducties in Nederlandsch-Indië doet verwachten, dat deze cultuur in de eerstvolgende jaren weer een zeer groote beteekenis in onzen Oost zal krijgen. Men behoeft zich nog niet over te geven aan de illusie, dat Nederlandsch-Indië op de wereldmarkt voor koffie de plaats zal heroveren, die het er in de achttiende en in de eerste helft der negentiende eeuw innam, om toch de vooruitzichten van deze cultuur zeer hoopvol in te zien.

Nu er meer en meer belangstelling komt voor de Buitenbezittingen en nu de particuliere koffiecultuur tengevolge van den invoer van de nieuwe soorten vrijgemaakt is van het bergland, zijn er ook voor de koffiecultuur in Nederlandsch-Indië nog onbegrensde mogelijkheden gegeven.

Van zeer groote beteekenis zal voor de toekomst van deze kultuur ongetwijfeld steeds blijven de vraag hoe het met de ontwikkeling ervan op den duur in Brazilië zal gaan. Het laat zich aanzien, dat de koffiecultuur in Brazilië langzamerhand haar grootste uitbreiding heeft bereikt, vooral wegens de moeilijkheden, die men er ondervindt met de werkvolkvoorziening voor de groote ondernemingen.

Wat de kwestie van het werkvolk betreft, is Nederlandsch-Indië in veel gunstiger condities dan Brazilië; de Europeesche oorlog zal in dit opzicht voor de Braziliaansche koffiecultuur vermoedelijk noodlottige gevolgen hebben. Wat de voor koffiecultuur geschikte gronden betreft, staat sedert den invoer van de nieuwe soorten Nederlandsch-Indië niet meer bij Brazilië ten achter. Wat ten slotte vrijheid van handel en verkeer, belastingsdruk en andere dergelijke economische faktoren aangaat, zijn de bestaansvoorwaarden voor de groote landbouwindustrie in Nederlandsch-Indië veel gunstiger dan in Zuid-Amerika.

En wanneer inderdaad Nederlandsch-Indië er op dit oogenblik, ook wat de vooruitzichten van de koffiecultuur betreft, bijzonder goed voor staat, dan is dit te danken in de eerste plaats aan de echt Hollandsche, bewonderingswaardig taaie volharding, waarmede onze planters gedurende tal van jaren den strijd hebben volgehouden tegen slechte prijzen en tegen ziekten en plagen, die ook in Nederlandsch-Indië de cultuur met ondergang ernstig hebben bedreigd, maar er toch niet te gronde hebben kunnen richten. In de tweede plaats aan de wetenschappelijke voorlichting, die de cultuur van de zijde van het Departement van

Landbouw en van de zijde der particuliere proefstations heeft ondervonden. Een woord van hulde aan de juiste samenwerking van onze praktische planters en onze wetenschappelijke onderzoekers is aan het einde van deze bespreking van de koffiecultuur in Nederlandsch-Indië zeker niet misplaatst.

Literatuur.

Wat de Gouvernements-cultuur betreft, kan men vooral raadplegen tal van artikelen in:

Het Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur;

De Indische Gids;

De Verslagen van het Indisch Genootschap

De Koloniale Verslagen.

Rapport van de Staats-commissie over de koffiecultuur (1889).

HEYTING. Handleiding voor de Gouvernements-koffiecultuur (1887).

VAN BOSSE. Eenige beschouwingen omtrent de oorzaken van den achteruitgang van de koffiecultuur op Sumatra's Westkust.

Wat de particuliere cultuur betreft, kan men raadplegen:

De Koffiegids (Nieuwe Gids);

Verslagen van KRAMERS (in de Mededeelingen van 's Lands Plantentuin);

Mededeelingen van de proefstations voor bergcultures;

Teysmannia;

De Indische Mercuur;

Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederl.-Indië;

MORREN. Werkzaamheden op een koffieonderneming;

HAGEN. De Koffiecultuur.

Voor ziekten en plagen in de eerste plaats:

Verschillende mededeelingen van 's Lands Plantentuin vooral van ZIMMERMANN en KONINGSBERGER.

DELACROIX. Les maladies et les ennemis des Caféiers.

Wat nog enkele andere kwesties betreft:

Enkele studies in de Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, o. a. van JANSE en BURCK.

VAN DELDEN LAËRNE. Brazilië en Java.

FERREIRA RAMOS. La valorisation du café au Brésil

SCHÜLER. Brasilien, ein Land der Zukunft.

LECOMTE. Le café.

SCHMEDDING EN ZONEN. Coffee Statistics.

KAMERLING. De groote problemen der koffiecultuur.

KAMERLING. Periodische klimaatswijzigingen en tropische landbouw.

KAMERLING. De algemeene toestand van Brazilië in economisch en finantiëel opzicht, in *Tijdschrift voor Economische Geographie 1914*.

THEE

DOOR

DR A. W. NANNINGA.

INHOUD.

III. FABRIKATIE VAN DE THEE.

HANDEL.



Fig. 122. Theetuin op Java.

Inleiding.

Reeds vele eeuwen vóór Christus was de thee in China bekend en werd het aftreksel van de bladeren dier plant door de Chineezen gedronken.

Hollandsche zeevaarders raakten met dit artikel op hunne reizen naar het verre Oosten bekend en brachten het geurige product mee naar hun vaderland, en op deze wijze leerden de Hollanders het gebruik van dit genotmiddel kennen. Men zegt, dat er in den eersten tijd veel werd gezondigd tegen de juiste manier om de thee te gebruiken en dat de bladeren wel eens in het water werden gekookt, ja zelfs dat, in onwetendheid omtrent het gebruik van dit nieuwe genotmiddel, de gekookte bladeren werden gegeten; maar hoe dit zij, spoedig leerde men dezen heerlijken drank beter kennen en waardeeren. Hij bleek niet alleen een genotmiddel, doch vond ook toepassing als medicijn; vooral zijn opwekkende kracht werd spoedig erkend, zoo o. a. door den bekenden schrijver KÄMPFER, die zich als volgt over de thee uitlaat: „Ik geloof, dat er tot heden geen plant in de wereld bekend is, welkers aftreksel of afziedsel de maag zoo licht valt, rasser door het lichaam gaat of zoo zachtjens de doffe geesten verfrischt en het verstand en gemoed verkwikt".

Dit „excellente kruit" kreeg dan ook spoedig grooten naam en werd om zijne eigenschappen zeer geroemd. De Hollandsche kooplieden drongen bij de regeering aan, zelf in onze eigen Oost-Indische bezittingen thee te gaan verbouwen; dit was echter gemakkelijker gezegd dan gedaan. Herhaaldelijk werden theepitten naar onzen Oost gezonden, maar de pogingen bleven in den eersten tijd steeds vruchte-

loos; de Chineezen verdienden veel aan hunne thee en wilden liever geen concurrentie in deze voor hun zoo voordeelige zaken hebben; toch wilden zij ook de Hollanders, hunne afnemers, niet boos maken door hun zaad te weigeren; alleen zorgden zij, dat deze zaadjes niet meer konden ontkiemen.

Eerst in 1825 gelukte het aan den Chirurgijn-majoor Dr. Ph. F. von Siebold uit Decima een aantal theezaadjes in kiembaren toestand naar Java te zenden; zij werden te Buitenzorg in 's Lands Plantentuin uitgepoot en er groeiden goede theeplanten uit. Toen het nu eenmaal gebleken was, dat de theeplant op Java goed wil groeien, zorgde men voor meer zaad, gedeeltelijk uit China, deels uit Japan. De regeering gaf zich veel moeite om de theecultuur op Java ingang te doen vinden; herhaaldelijk werd o. a. Jacobson, de thee-expert der Nederlandsche Handel-Maatschappij naar China gezonden om daar theepitten te verkrijgen en nadere inlichtingen omtrent de cultuur en fabrikatie in te winnen.

Groote hoeveelheden theepitten werden in de streken van Garoet en Wanajasa (Cheribon) uitgeplant. In laatstgenoemde plaats werd ook een zaadtuin opgericht, van waar enkele jaren daarna zaden over geheel Java werden gezonden, want in nagenoeg alle residenties werd de theecultuur beproefd. Nabij Wanajasa bevond zich het landbouw-etablissement, waarvan de Directeur, de heer Diard, zich veel met de daar gevestigde gouvernements-theeaanplanting bemoeide. Er vormde zich te dier plaatse een school voor de theecultuur en -fabrikatie, waar onder leiding van Diard en zijn personeel vele bestuursambtenaren zich op de hoogte stelden van de theecultuur, om ze daarna in te voeren in de afdeelingen, waar zij werden geplaatst. Zoo ontstonden een groot aantal gouvernements-theeondernemingen, over geheel Java, waarvan er tegenwoordig zelfs nog vele als theeland in handen van particulieren bestaan; wij noemen hier de ondernemingen: *Parakan-Salak*, *Sinagar*, *Djatinangor*, *Tjikadjang*, *Tjarennang* en vele andere.

Moeite noch kosten werden door het Gouvernement gespaard om de theecultuur te doen slagen, doch er bleven steeds velerlei moeilijkheden over, die oorzaak waren, dat zij vele jaren met verlies werkte.

De bereiding liet veel te wenschen over; eerst trachtte men onder de op Java woonachtige Chineezen goede theebereiders te vinden. Zoodra zij hoorden, dat er met de bereiding van thee in gouvernementsdienst geld te verdienen was, meldden zich een groot

aantal Chineezen daarvoor aan. Allen beweerden het vak goed te kennen, en velen togen aan het werk, doch alras bleek, dat het meerendeel dezer lieden geen flauw begrip van de praktijk der theebereiding hadden; zij wisten niet hoe zij den fijnen geur der Chineesche thee moesten opwekken en werden spoedig weer ontslagen.

Nogmaals toog JACOBSON naar China, om van daar echte theebereiders mee te nemen en het gelukte hem er een tiental aan te werven, die te Wanajasa aan het werk werden gezet; ongelukkigerwijze had er in het volgende jaar een opstootje plaats tegen de Chineezen in Cheribon en daarbij werden ook deze theebereiders bij vergissing vermoord.

Ook een aantal werktuigen en instrumenten voor de bereiding nam JACOBSON mee uit China, doch het eindresultaat was en bleef verre van gunstig, zoodat men de thee steeds beneden de markt moest verkoopen en de productiekosten hooger bleven dan de verkoopprijs bedroeg, die in Holland verkregen kon worden.

Ook de cultuur was en bleef gebrekkig; de producties per bouw bleven uiterst gering, zoo bijv. op Wanajasa zelf kreeg men

in 1834	van	500.000	heesters	niet	meer	dan		3.500
„ 1835	„	600.000	„	„	„	„		5.000
„ 1837	„	600.000	„	„	„	„		19.000

en in het volgende jaar niet meer dan 23.000 pond thee.

Door deze lage producties werd de kostprijs van de thee natuurlijk zeer hoog; hij beliep bijvoorbeeld in 1841 per 1000 pond niet minder dan *f* 1120.—, terwijl men op de markt niet meer dan *f* 1.— per pond kon verkrijgen, dus leed men per 1000 pond een verlies van *f* 120.—.

Ten einde raad besloot de regeering de theecultuur op te geven; de bestaande aanplantingen werden eerst aan particulieren verhuurd en later verkocht, zoodat in het jaar 1865 alle bemoeiing van de regeering met de theecultuur had opgehouden.

Ook in Britsch-Indië had zich intusschen de theecultuur ontwikkeld; in de eerste jaren voerde men daar, evenals op Java, pitten uit China in. Reeds omstreeks 1825 werd evenwel de ontdekking gedaan, dat er in de valleien van de Bramapoetra, in de landstreek Assam, eene theesoort in het wild groeide. Men hield deze soort, die men Assam

thee noemde, eerst voor ongeschikt voor de bereiding van thee, zoodat er vele jaren daarna, zelfs nog in 1856, theepitten uit China werden ingevoerd. Doch alras bleek het, dat deze meening omtrent de waarde der Assam thee ongegrond was en dat deze plant wel degelijk goede thee kon opleveren, als men maar een geschikte methode van bereiding toepaste. Naarmate men beter hiermee bekend werd, bleek de Assam thee niet alleen geen minderwaardig, doch een voor onzen Europeeschen smaak beter, aangenamer smakend product te kunnen leveren, dan de Chineesche. En dit was niet het eenige voordeel van de Assam thee boven de Chineesche, doch de eerste bleek ook in staat veel meer product per eenheid van oppervlakte te geven. Toen dan ook de Assam thee overal bekend werd, was het met de Chineesche thee, althans in Britsch-Indië, gedaan. In 1873 begon men de Assam thee op Java in te voeren en het succes dezer nieuwe cultuurplant was groot; men zag ook daar spoedig de groote voordeelen van het nieuwe product en naarmate zich deze kennis meer verbreidde, geraakte de Chineesche thee meer op den achtergrond. Nieuwe theelanden werden aangelegd, alleen van Assam thee, en oude theetuinen werden gerooid en herplant met deze soort, zoodat er dan ook heden ten dage nog maar weinig Chineesche thee is overgebleven en er sedert vele jaren niemand meer aan denkt deze soort aan te planten. Van de oude gouvernementslanden werden er vele geheel herbeplant en weinige hebben thans nog wat Chineesche thee, alleen op plaatsen, waar deze onder bijzondere gunstige condities groeide, of waar bijzondere omstandigheden de conversie tegenwerkten.

De veranderingen bleven echter niet beperkt tot de cultuur, ook de Javasche theefabrieken ondergingen vooral in den loop der laatste 25 jaren een algeheele verandering. De kleine oude gouvernementsfabriekjes, waarin men bijv. de thee in de buitenlucht verflensde op tampirs (ronde platte borden van bamboevlechtwerk, met een opstaand randje van circa 2 cM. hoog) of op den vloer der fabriek; waar de thee met de hand of op de eenvoudige gebrekkige eerste roltafels gerold werd en waar zij op houtskoolvuurtjes werd gedroogd, zij zijn nu geheel uit den tijd en bestaan nog alleen in onze herinnering.

Toch is het nog niet zoo heel lang geleden, dat menige Javasche theefabriek voor het drogen van haar product alleen aangewezen was op deze vuurtjes en ik herinner mij nog den tijd, kort voor 1900,

toen dit op enkele fabrieken het geval was. Groote loodsen waren er gebouwd, waarin een menigte van deze vuurtjes onderhouden werden, die de temperatuur in de schuur zeer hoog en de atmosfeer door hun asch bijzonder stoffig maakten.

Al deze ouderwetsche inrichtingen zijn nu echter verdwenen en vervangen door nieuwe vindingen, deels omdat de Assam thee een andere bewerking vereischt dan de Chineesche, en meer nog om de steeds sterker wordende concurrentie van andere theeleverende streken het hoofd te kunnen bieden.



Fig. 123. Thee-onderneming Tjisadea.

Zoo ontstond uit de oude gouvernements-theecultuur de nieuwe vrije cultuur, met hare schitterende Assam theetuinen en hare moderne fabrieken, dank zij vooral de bekwaamheid en de volhardende energie der Javasche theeplanters, wien het gelukte om uit een verliesgevende hopelooze gouvernements-cultuur eene bloeiende, zeer hoopvolle, vrije cultuur te scheppen, die steeds belangrijk in omvang toeneemt en nog een schoone toekomst tegemoet gaat

Dank zij de samenwerking van de Java-theeplanters met het Gouvernement begon men in de laatste jaren ook op Sumatra met

de theecultuur. Zoowel op Sumatra's Oost- als Westkust is men sedert eenige jaren druk in de weer, om thee-ondernemingen op te richten. Vooral aan de Oostkust ontwikkelt zich deze cultuur met reuzenschreden, zoodat bij het schrijven van dezen tweeden druk daar reeds menige onderneming over de honderdduizend ponden thee per jaar bereidt. De uitvoer van thee van Sumatra's Oostkust begon in 1914 en beliep in dat jaar 203.355 K.G.

Van 1 Jan. tot ult. October 1916 bedroeg de thee-uitvoer uit Sumatra totaal niet minder dan ruim 1 millioen K.G , tegen 484.135 K.G. in hetzelfde tijdvak van 1915. *(Korte Berichten v. Landbouw, Nijverheid en Handel in Ned. Indië).* Het middelpunt der theecultuur aldaar is Pematang Siantar, een plaats, die zich op echt Amerikaansche manier in een oogwenk heeft ontwikkeld tot een flinke stad met waterleiding, goede hôtels etc. kortom tot een waardig middelpunt van een bloeiende cultuurstreek, zooals er op Java zoo vele zijn ontstaan, zij het dan ook niet zoo plotseling.

Op Sumatra's Westkust zijn eenige thee-ondernemingen ontstaan (of bezig te ontstaan) niet ver van Fort de Kock dus in de Padangsche Bovenlanden. Ook hier schijnt, evenals op de Oostkust, klimaat en grond bij uitstek geschikt voor deze cultuur, alleen heeft men nu en dan naar het schijnt wat last met de werklui, die van elders moeten komen als contract-koelies (dit is ook op de Oostkust het geval), en daardoor wat duurdere werkkrachten vormen dan op Java, maar die voor eene thee-onderneming het groote voordeel hebben, dat men op hen gedurende het contract (3 jaren) kan rekenen en ze niet vóór dien tijd wegloopen, zooals op Java maar al te dikwijls voorkomt.

I.

De Theeplant.

Botanische Beschrijving.

De thee, *Camellia theifera*, behoort tot de familie der Theaceae (Ternstroemiaceae), waarvan de vertegenwoordigers bijna alle in de tropische en subtropische streken worden gevonden.

Tot de naaste verwanten van de theeplant behooren de als sierplant gekweekte Camélia's. In den Oost-Indischen Archipel vindt men in het wild enkele soorten van dit geslacht. Wij noemen hier de *Camellia lanceolata*, voorkomende op alle groote Soenda-eilanden; verder de *Thea celebica*, (volgens Kochs is dit evenwel vermoedelijk een verwilderd exemplaar van de gewone Chineesche theeplant).

Men onderscheidt twee hoofdvormen van gecultiveerde thee, nl. de *Chineesche* of *Javathee* en de *Assamthee*, die het best als ondersoorten beschouwd kunnen worden en dan de namen *sinensis* en *assamica* dragen.

Aanvankelijk hield men China voor het vaderland van de thee; maar later, toen de Assamtheeplant ontdekt was, begon men te twijfelen.

De Engelschen nemen in den regel aan, dat de thee uit Indië afkomstig en vandaar naar China gebracht is.

De theeplant is houtig; de Chineesche een lage heester, tot 3 M. hoog, de Assam thee een lage, rijkvertakte boom, die tot 12 M. hoog kan worden. De bloemen zitten alleen of bij 2—4 in de oksels der bladeren; zij zijn wit, welriekend en hangen iets over. De bloemen zijn tweeslachtig, hebben een 5—7 bladigen kelk, een eveneens 5—7 bladige bloemkroon, talrijke meeldraden en een bovenstandig, 3(-4)-hokkig vruchtbeginsel, waarboven zich een stijl verheft, die in drie (of vier) takken uiteengaat, welke de stempels dragen.

Na den bloei ontwikkelt zich een houtige doosvrucht, die bij rijpheid openspringt, waarbij een middenzuiltje blijft staan. In ieder hokje van het vruchtbeginsel vindt men 4—6 zaadknoppen; hiervan ontwikkelt er zich in ieder hokje zelden meer dan één en dikwijls gaan in een of twee der hokjes alle zaadknoppen te gronde. De zaden zijn bruin, zoo groot als een knikker, kogelrond, met uitzondering van de naar het middenzuiltje van de vrucht gekeerde zijde, waar de zaden, wanneer twee of drie hokjes zich ontwikkeld hebben, tegen elkaar afgeplat zijn.



Fig. 124. Bloem van de thee.

Het voedsel bevindt zich in de dikke zaadlobben van de kiem.

De bladeren staan afwisselend aan de takken; zij zijn leerachtig, van boven geheel kaal, van onderen bij sommige vormen min of meer donzig, lancetvormig tot omgekeerd langwerpig-eivormig, min of meer toegespitst, met in korten steel versmalden voet; zij zijn aan den rand gezaagd en bezitten een tamelijk sterk naar voren tredende nervatuur; de opeenvolgende zijnerven zijn nabij den bladrand boogvormig verbonden. Bij de Chineesche thee zijn de bladeren weinig of niet toegespitst; zij zijn kleiner, doch vooral bij sommige vormen veel smaller dan die van Assam thee; deze laatste zijn meer toegespitst en ook iets dunner van bouw.

Talrijk zijn de vormen, welke thans in cultuur zijn. Men kan ze het best onderscheiden naar den bladvorm, naar de verhouding van lengte en breedte, naar de helling van de zijnerven ten opzichte van de hoofdnerf, naar het aantal tanden van den bladrand, enz. Vele dezer vormen zijn kruisingen tusschen de Chineesche en de Assam thee (of wel van de verschillende oorspronkelijke Assamvariëteiten).

De verschillen tusschen deze beide hoofdtypen zijn in hoofdzaak de volgende:

1e. Zoowel de geheele plant als ook de bladeren van de Assam thee zijn aanzienlijk grooter dan die van de Chineesche thee.

2e. De Assam thee heeft sterk toegespitste bladeren en bij de Chineesche thee zijn de bladeren weinig of niet toegespitst.

3e. De zijnerven van de Chineesche thee maken een scherperen hoek met de hoofdnerf dan die van de Assam thee.



Fig. 125. Chineesche theeplant.

4e. Wat de chemische samenstelling van beide aangaat, heeft de Assam thee een veel hooger percentage aan looizuur en caffeïne, maar minder cellulose dan de Chineesche thee.

In vorm van de plant alsook van het blad en in chemische samenstelling komen de op Java gekweekte vormen veel meer overeen met de Assam thee dan met de Chineesche thee.

Van de 4 soorten of typen, die naar men zegt, oorspronkelijk in Assam in de wildernissen voorkwamen, zijn de voornaamste het *Manipure*- en het *Assam-indigenous*-type; zij spelen ook thans nog in de practijk een groote rol en worden hier kort beschreven:

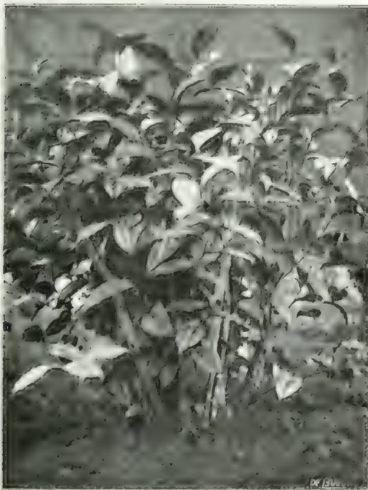


Fig. 126. Assam theeplant

1e. Het *Manipure*-type, met het allergrootste blad, nl. van 20 à 24 cM. lang en 8 cM. breed. Dit blad is donkergroen gekleurd, langwerpig lancetvormig, met plotseling toegespitste punt en puntigen voet; bovenkant sterk glimmend, onderkant dof, de uitspringende evenwijdige zijnerven komen boogvormig bij elkaar, waartusschen het blad sterk gebombeerd is; rand zeer grof en onregelmatig wijd gezaagd. De geledingen tusschen de bladeren zijn zeer lang, zoodat, als men niet heel jong plukt, er steeds lange stelen moeten worden meege-

nomen. De top der scheutjes, het zoogenaamde „peccoblad" is niet sterk behaard.

2e. Het *Assam-indigenous*-type. Deze plant is iets minder forsch van groei, het blad licht geelachtig groen en kleiner dan het Manipure type, 16 cM. lang en 6 cM. breed; vorm eivormig gespitst. Tanding van den bladrand grof gegolfd, gezaagd doorloopend tot dicht aan de bladspits.

Bladtop stomp, vrij lang en afgerond. Peccoblad sterk behaard.

Verder zijn er nog een groote menigte variëteiten, die gewoonlijk den naam dragen van de streek vanwaar zij geïmporteerd zijn, bijv. Jaipure, Singlo Hill, Bazaloni, etc.

De uit Britsch-Indië op Java geïmporteerde theezaden zijn geen van alle van geheel zuiver type; er komen steeds een aantal vreemde hybriden in voor van de Chineesche thee met de Assam thee. Dit komt doordat men in Britsch-Indië oorspronkelijk tegelijk met de Assamsoorten Chineesche thee heeft aangeplant en er overal kruising heeft plaats gehad. Het eigenaardige van deze kruisingen is, dat zij bijna steeds meer overeenkomen met de Assam thee dan met de Chineesche. De planten zijn veel grooter dan de laatste en hebben bijv. steeds toegespitste bladeren als de Assamtypen.

Bestanddeelen van de Thee.

Het theeblad, dat voor de fabrikatie wordt geplukt, bestaat voor 75 à 80 % uit water en voor 20 à 25 % uit vaste stoffen, die deels in opgelosten, deels in onopgelosten toestand in het blad aanwezig zijn. De vaste stoffen zijn voor ons van het meeste belang; wij zullen in het vervolg van dit hoofdstuk alleen deze op het oog hebben en dus overal van het absoluut droge blad spreken, waar niet het tegendeel is vermeld.

Het droge blad bevat organische en anorganische bestanddeelen; van de laatste circa 5 à 6 %.

De voornaamste der *organische bestanddeelen* zijn:

1e. *Theelooistof.* Deze stof speelt een uiterst gewichtige rol bij de fabrikatie der thee; zij wordt daarbij grootendeels ontleed en hare ontledingsproducten geven den smaak aan het aftreksel. In het blad komt de looistof (tannine) voor opgelost in celsap; de oplossing is

kleurloos en in drogen toestand is de tannine wit, wordt echter heel gemakkelijk door oxydatie bruin gekleurd. In het bijzonder in alkalische oplossing is de theetannine zeer gemakkelijk te oxydeeren en wordt dan donkerbruin tot zwart.

2e. *Theeferment.* Evenals vele andere plantenorganen, bevatten ook de theebladeren een ferment, dat men op gelijke wijze als de meeste andere fermenten in poedervorm kan afscheiden. Het geheel versche blad wordt fijngehakt of gemalen en het bladmoes onmiddellijk daarop uitgeperst. Het uitdruipende sap is eerst troebel en door een weinig bladgroen gekleurd, doch wordt bij eenigszins sterker persen geheel helder en is alleen eenigszins geel gekleurd. Het helder gefiltreerde sap wordt in 4 à 5 maal de hoeveelheid alkohol uitgegoten en geeft nu een witgrijs neerslag van onzuiver ferment, dat door decanteeren en filtreeren van de vloeistof kan worden gescheiden. Om het ferment geheel wit te krijgen kan men het nog eens of twee keer in een weinig water oplossen en neerslaan met alkohol. Het is nu nog altijd niet zuiver, maar of en in hoeverre een ferment ooit zuiver is, is moeilijk na te gaan, zoolang het niet gekristalliseerd is en een gekristalliseerd ferment is nog nooit (uit welke plant ook) verkregen. Het „ruwe ferment", dat wij op de bovenomschreven wijze hebben bereid, bevat steeds veel kali en phosphorzuur en ook vrij veel mangaan en magnesia, verder o. a. nog kalk en een weinig stikstof benevens organische bestanddeelen.

Eene karakteristieke eigenschap van dit ferment is zijn oxydeerende werking op de theetannine. Voegt men bij een verdunde looistofoplossing een weinig van dit versch bereide ferment, dan wordt deze oplossing bij eenig staan bruin gekleurd. Langzamerhand vormt zich een troebeling en daarna een bruin neerslag, dat zich op den bodem afzet. De tannine is door het ferment geoxydeerd; het ferment heeft dus een oxydeerende werking en daarom noemt men het een „oxydase".

Daar de werkzaamheid van het ferment bij het herhaalde oplossen en precipiteeren afneemt, zoo is het aan te raden, wanneer men de eigenschappen van het ferment nader bestudeeren wil, het niet uit het blad af te scheiden, maar het blad eenvoudig bij lage temperatuur te drogen, bijv. in een bus of bak, waarin ongebluschte kalk is gebracht. Spreidt men hierin een niet te groote hoeveelheid blad uit, dan is dit

binnen een dag droog en het ferment heeft niet geleden. Het blad blijft daarbij ook volkomen groen.

Voor de onderzoekingen wordt het nu fijngemalen en van de lucht afgesloten bewaard, maar ook bij deze bewaring gaat de activiteit van het bladpoeder langzamerhand achteruit; men dient dus voor een langer durend onderzoek nu en dan wat nieuw bladpoeder te maken, op de wijze zooals boven aangegeven is.

3e. *Theeolie.* De geur der thee, een van hare voornaamste eigenschappen, ontstaat tijdens het fermenteeren; uit welke bestanddeelen deze stof, eene aetherische olie, ontstaat, is geheel onbekend; alleen weten wij, dat zij niet door de werking van het ferment op de tannine gevormd wordt.

Dat evenwel de theeolie ook ontstaat door eene fermentatie is zeer waarschijnlijk, maar haar vorming gaat niet geheel parallel aan de oxydatie van de tannine door het daarop werkende ferment; de laatste werking duurt veel langer dan de eerste, zoodat de geur zich reeds lang volkomen heeft ontwikkeld als de fermentatie nog in gang is.

De theeolie is onderzocht door VAN ROMBURGH, die vond, dat zij voor een deel bestaat uit een hoogeren alkohol, met een kookpunt van circa 153° C. Van groot belang voor de practijk is misschien de eigenschap, dat zij bij overdistillatie met water bij lagen druk, dus in een luchtverdunde ruimte, veel minder sterk met het water overgaat dan door distillatie bij gewonen druk. Wij zullen dus door de gefermenteerde thee te drogen in een vacuum (luchtverdunde ruimte) minder verlies van geur krijgen dan door droging bij gewonen druk.

4e. *Caffeïne.* De caffeïne, de stof, die het opwekkende bestanddeel der thee uitmaakt, bevindt zich reeds in het geplukte blad en heeft hoegenaamd geen aandeel aan de fermentatie.

Hoe jonger het blad is, waaruit de thee is bereid, des te meer caffeïne bevat het; ook bevat de Assam thee veel meer caffeïne dan de Chineesche. Men meent soms, dat de bittere smaak der thee aan de caffeïne toe te schrijven is, doch dit is onjuist; deze stof heeft bijna geen smaak en daarenboven is de hoeveelheid in de thee aanwezig betrekkelijk gering.

In de pecco-soorten der Assam thee zal men wellicht vinden tot 4½ % en de grovere soorten (pecco souchon etc.) hebben niet meer dan 3 à 3½ % caffeïne. De Chineesche thee heeft niet meer dan 2 à 3 % caffeïne;

de bittere smaak, dien de thee soms kan hebben, is dus niet van de caffeïne, maar komt van de ontledingsproducten van de looistof.

5e. Verder komen er in de thee nog een groot aantal stoffen voor, die noch bij de fabrikatie, noch bij het drinken van thee een overwegende rol spelen. Wij noemen eerst de *eiwitachtige stoffen*, die gretig het looizuur opnemen; hoe jonger het blad, des te meer eiwitachtige stoffen zijn daarin tegenwoordig.

De *cellulose*, eene stof die chemisch inactief is en dan ook geen rol speelt bij de fermentatie der thee.

Verder vinden wij in het theeblad nog een aantal organische zuren, als *oxaalzuur*, *citroenzuur*, *pectinezuur*, etc., die meest als kali- of kalkzouten aanwezig zijn; voorts nog andere planten-alkaloïden dan caffeïne nl. *theofiline*, *theobromine*, *adenine*, etc.

Anorganische bestanddeelen. Wordt het theeblad of de thee voorzichtig verbrand, dan blijft er een witte, gele of grijsgele asch over ten bedrage van ongeveer 5 à 6 % op het gewicht van de droge stof berekend.

Zij bestaat in hoofdzaak uit de volgende bestanddeelen:

Kali	40	tot	50	%
Natron	0,3	„	2	„
Kalk	8	„	10	„
Magnesia	7	„	10	„
Aluminiumoxyde	0,2	„	2	„
Mangaanoxyde	0,05	„	3	„
IJzeroxyde	0,05	„	0,5	„
Koperoxyde		sporen		
Phosphorzuur	12	tot	20	„
Zwavelzuur	5	„	7	„
Chloor	0,5	„	1,5	„
Kiezelzuur	0,5	„	4	„
Koolzuur	5	„	10	„

Wij zien, dat de asch bijna voor de helft bestaat uit kali en verder dat zij rijk is aan phosphorzuur, kalk en magnesia. Merkwaardig is het groote verschil in samenstelling van de asch der verschillende theesoorten.

De eene bevat bijv. slechts 0,05 % mangaanoxyde en de andere niet minder dan 60 maal zooveel, nl. 3 %. Bij de overige bestanddeelen

is het verschil weliswaar minder groot, maar soms toch zeer aanzienlijk.

Dit groote verschil in samenstelling van theeasch heeft voor het grootste deel zijn oorzaak in den ouderdom van het geplukte blad, voor een ander deel in den aard van den grond, in de soort (variëteit) der thee, in het rangnummer van den pluk, etc.

Hoe ouder het blad is, des te grooter wordt het gehalte aan onoplosbare aschbestanddeelen, als kalk en magnesia, en des te kleiner wordt het gehalte aan oplosbare bestanddeelen als kali, phosphorzuur.

De grond heeft vooral op sommige bestanddeelen invloed; het allerbeste is dit te merken aan mangaanarme en -rijke gronden, waarvan de thee eveneens mangaanarm en -rijk is.

Zeer duidelijk is dit ook voor sommige andere bestanddeelen, als natrium en aluminium, die naar het schijnt, een ander metaal kunnen vervangen. Zoo hebben ook kalkrijke gronden een kalkrijke thee en eveneens staat het met magnesia. Het gevolg is, dat op sommige gronden een thee groeit, die meer kalk bevat dan magnesia, en omgekeerd op andere een thee met hooger magnesia- dan kalkgehalte.

Om te weten op welke wijze al deze anorganische stoffen in het blad voorkomen, zou men alle stoffen moeten kennen, die het blad samenstellen en daarvan zijn wij nog verre verwijderd. Wij weten het alleen van sommige stoffen, die uit het blad geïsoleerd zijn. Zoo komt bijv. de kalk gedeeltelijk voor als onoplosbaar calciumoxalaat, dat men als groote kristallen in de bladeren vindt. Magnesia komt in een van kalk afwijkenden vorm voor (al kan het de kalk ook voor een deel vervangen), zoo bevat bijvoorbeeld het ferment der thee steeds meer magnesia dan kalk. Kali en phosphorzuur komen waarschijnlijk gedeeltelijk aan elkaar gebonden als kaliumphosphaat voor, deels ook als elementen van het eiwit, waarin ook zwavel voorkomt.

II.

Cultuur van de Thee.

Gronden voor de Theecultuur.

De gronden, waarop de theecultuur gedreven wordt, loopen zeer sterk uiteen; zoowel op *zand-* en *grind-* als *leem* en *kleigronden* treft men goede theeondernemingen aan, terwijl de *vulkanische* evengoed



Fig. 127. Employé op inspectie door de jonge theetuinen.

dienen voor de theecultuur als de *sedimentaire* gronden. De hoogte boven zee, waarop de theelanden liggen, loopt eveneens sterk uiteen, men vindt ze op 3 à 400 voet (o. a. in het Buitenzorgsche) maar ook vindt men ze tot op 7000 voet hoogte, zooals de Bagelen Thee- en

Kina Maatschappij in de Kedoe, zoodat men gerust kan beweren, dat de thee niet kieskeurig is aangaande den aard van den grond, noch wat aangaat de hoogte, waarop zij groeit.

Het centrum der Javasche theecultuur bevindt zich in de Preanger Regentschappen, alwaar de meeste theelanden liggen op de hellingen der vulkanen en een gedeelte in het Zuiden op sedimentaire gronden.

Volgens een vrij nieuwe kaart uitgegeven van wege de „Soekaboemische Landbouw-Vereeniging" vindt men alleen in de Preanger niet minder dan een 150-tal ondernemingen, die theecultuur drijven, hetzij uitsluitend, hetzij in verbinding met een of meer andere cultures.

Ook ten Westen en ten Noorden van de Preanger liggen een aantal theeondernemingen, nl. in Buitenzorg, Krawang en Cheribon.

In Midden-Java vinden wij theelanden, voornamelijk op de hellingen van den Prahoe, den Sindoro, den Soembing en den Oengaran, en wel in de residenties Pekalongan, Kedoe en Semarang.

Eindelijk vinden wij ook in Oost-Java een aantal theeondernemingen, nl. de meeste gelegen op de hellingen van den Smeroe en den Keloet, in de Residentie Pasoeroean.

Al deze landen behalve sommige in Zuid-Preanger liggen op de hellingen der vulkanen, en dus op vulkanische gronden, die evenwel volstrekt niet alle gelijk zijn; men vindt hieronder vooreerst de jongvulkanische en de ouder-vulkanische gronden. De eerste liggen het dichtst bij den top.

Verder naar beneden op grooteren afstand van den krater verwijderd, liggen dan de oudere eveneens vulkanische gronden.

Zeer duidelijk vinden wij deze verschillen bijv. op den vulkaan „Gedeh"; hier hebben wij twee soorten gronden, nl. de bovengelegen gronden, waarop de ondernemingen „Gedeh", „Goalpara", „Perbawati" etc. liggen en de lager gelegen oudere gronden, waarop de ondernemingen als „Sinagar" enz. aangelegd zijn. Hoewel deze gronden alle vulkanisch zijn en wel van denzelfden vulkaan afkomstig, zoo is er toch een groot verschil aan te wijzen. De hoogere gronden zijn zeer steenachtig, grijs en sterk aan het verweeren en de benedenste, oudere zijn bruin tot roodachtig, zonder steenen, en veel minder sterk verweerende (zijn reeds verweerd).

Het meest moet het verwonderen, dat de steenen bij de verweering

verdwijnen, terwijl de kleur van grijs verandert in bruin. Deze steenen, de andesietgesteenten der vulkanen, bestaan voor een deel uit dubbelsilicaten van ijzeroxydule en een of meer andere metaaloxyden, (kali, kalk, aluminium, etc.). Zij worden gemakkelijk geoxydeerd door de vochtige warme atmosfeer en dientengevolge gaat het ijzeroxydule in het bruine of roode ijzeroxyd over. De steenen vallen uiteen en er ontstaat een meer of minder fijn zand, dat bij verdere verweering steeds fijner wordt en een egaal roode of bij aanwezigheid van humus een bruine kleur aanneemt.

Bij deze betrekkelijk snelle ontleding van den grond worden vele voedingsstoffen voor planten vrij en zoo ontstaat op deze gronden een weelderige vegetatie, die de humusvorming in de hand werkt. Vandaar, dat ook deze nieuw-vulkanische gronden steeds een zeer groot humusgehalte bezitten, dat, als zij in kultuur genomen worden, langzamerhand weer slinkt. Dit gaat echter niet zoo schielijk of de oudere vulkanische gronden, waarop de meeste Javasche theeondernemingen liggen, zijn bijna steeds nog humusrijk. Eene kwestie van het allergrootste belang is het, dat men dezen humusrijkdom zoolang mogelijk ziet te bewaren. Liet dit vroeger door de onoordeelkundige behandeling door de inlandsche bevolking dikwijls te wenschen over (men denke aan de Gouvernements-koffiecultuur, die weliswaar onder toezicht van Europeanen, nl. de controleurs werd gedreven, doch waarbij deskundig toezicht gewoonlijk ontbrak) tegenwoordig is daarin eene groote verbetering gekomen, zoowel door oordeelkundigen aanleg van de tuinen als door doelmatige behandeling van den grond tijdens de cultuur. Vooral door een goed aangelegd afwaterings-systeem, dat afspoeling tegengaat en door groene bemesting, die nieuwe organische bestanddeelen in den grond brengt en daardoor humusvorming in de hand werkt, wordt veel gedaan tegen de vermindering van het humusgehalte van den grond.

De Javasche theegronden hebben een humusgehalte van 4 tot 20 %; de armste zijn de oude gronden, die reeds lang in cultuur zijn en waar in den loop der tijden veel van de bouwkruin is weggespoeld. Die uitspoeling gaat soms zoo ver, dat men wel eens in tuinen theestruiken vindt, die boven den grond op hunne wortels staan. Dergelijke tuinen, die men gelukkig zelden aantreft, leveren natuurlijk niet veel oogst meer; zij dienen na uitroeiing van den aanplant òf eenige jaren

braak te liggen òf wel, ter vorming van humus, met Leguminosen te worden beplant, zullen zij ooit weer een goeden oogst leveren.

De oudere vulkanische gronden hebben meestal een humusgehalte van 5 à 8 %. Zij zijn voor een geregelde flinke bewerking zeer dankbaar en bevatten behalve de 5 % stikstof in humus, van de andere plantenvoedingsstoffen veelal voldoende voor een jaren voortgezetten ruimen theeoogst; de producties zijn op die gronden algemeen (mede door een betrekkelijk hooge temperatuur en veel regen) vrij aanzienlijk, en beloopen tot 1500 à 2000 pond thee per bouw.

Minder hoog zijn over het algemeen de producties op de zeer humusrijke hooger gelegen landen op de jongere vulkanische gronden. Deze gronden hebben weliswaar een hoog humusgehalte, van gemiddeld 10 à 15 %, terwijl daarenboven door de spoedige verweering veel plantenvoedingsstoffen in een voor de plant opneembaren vorm vrij worden, doch wij zagen, dat zij grootendeels bestaan uit steenen en daaruit gevormd grind en zand. Daardoor zijn deze gronden zoo zeer doorlatend, dat de voedingsstoffen, die disponibel worden, te spoedig wegspoelen, dan dat de planten ze bijtijds kunnen bemachtigen. Bovenal is dit het geval met de stikstofhoudende bestanddeelen uit den humus, zoodat deze gronden niettegenstaande hun groot humusgehalte, dikwijls stikstofgebrek vertoonen en dankbaar zijn voor eene stikstofbemesting, die men hier vooral toedient in den vorm van eene groene bemesting, of (hetgeen heel wat duurder is) van eenen organischen mest als boengkil.

De kwaliteit der thee is op dergelijke jong-vulkanische gronden bijzonder goed; de geurigste, en lekkerste theesoorten van Java komen juist van deze gronden; die daarvoor eene vermaardheid bezitten. De productie per bouw is niet hoog, hetgeen zijn oorzaak grootendeels vindt in het tekort aan stikstof in den grond; voor een ander deel aan den fijnen pluk, welke meestal op deze ondernemingen wordt toegepast.

Producties van 700 à 900 pond thee per bouw zijn hier ongeveer het gemiddelde.

Nog humusrijker dan deze zijn enkele theegronden op nog grootere hoogte, zooals op de hoogvlakte van Pengalengan, die op 5000 voet en hooger liggen. Het humusgehalte dezer gronden is van 12 tot 20 %. Ook dit zijn vulkanische gronden; zij behooren eveneens tot de jong-

vulkanische en zijn niet steenachtig als de bovengenoemde, maar fijnkorrelig en zeer doorlatend. Dit zijn mee van de beste (zoo niet de allerbeste) cultuurgronden, die er bestaan. Zij bevatten niet alleen een groote hoeveelheid humus en dus stikstof, maar ook al de overige plantenvoedingsstoffen in ruime mate voor een overvloedigen theeoogst, die dan ook hier het allergrootst is en soms tot 2500 pond per bouw klimt, enkele keeren zelfs nog hooger.

Daarbij hebben deze soorten algemeen eene zeer goede kwaliteit, zoodat men begrijpt, dat deze gronden voor de beste doorgaan, die er in de geheele wereld bestaan voor de theecultuur.

Geen wonder dus, dat wij hier onze mooiste Javasche theetuinen hebben, die eene vergelijking met iederen theetuin, waar ook gelegen, in Ceylon, in Assam zelfs, waar toch de bij ons geplante variëteit inheemsch is, met glans kunnen doorstaan. Voeg daarbij een prachtige natuur door de vele omliggende met oerbosch bedekte vulkanen als de Wajang en de Windoe, de Malabar, de Tiloe en zoo vele andere, en een voor Europeanen heerlijk klimaat, waarbij de overmatige warmte van de lager gelegen landen niet voorkomt, dan ziet men dat dit oord wel het „Dorado" van een theeplanter genoemd mag worden.

Behalve deze vulkanische, zijn er nog sedimentaire gronden, waarop de Javasche theecultuur wordt gedreven. Deze laatste zijn ouder dan de eerste, en hebben volgens Verbeek en Fennema ook gedeeltelijk hun ontstaan te danken aan de werking van vulkanen, zij het dan ook reeds in overoude tijden. Door de zee werden deze landstreken later overstroomd, vandaar, dat zij op sommige plaatsen bedekt zijn met een laag koraalkalk of wel met rotsen van kalksteen, die in vorige tijdperken in zee zijn ontstaan.

Doordat zij een veel hoogeren ouderdom bereikt hebben, zijn deze gronden sterker verweerd dan de nieuwere vulkanische gronden en hebben zij een andere samenstelling. Over het algemeen zijn zij minder doorlatend en meer kleiachtig en hebben minder (of in het geheel geen) ijzeroxydule-verbindingen. Het humusgehalte is zeer uiteenloopend en variëert tusschen 4 en 12 %, vooral afhankelijk van den meer of minder langen tijd, gedurende welken zij in cultuur zijn geweest. De hoogte, waarop deze theelanden liggen, variëert van 2000 tot 4000 voet. De ondernemingen, die op deze gronden liggen, werken meermaals op mooi uitziende soorten, zoogenaamd „op stuk". De prijzen dezer

theesoorten zijn dikwijls hoog, vooral voor geelpunt en dergelijke fraai uitziende soorten, die op de markt zeer gewild zijn. De thee groeit op deze gronden weelderig en snel en levert niet zelden groote producties, zoodat hier opbrengsten van 1500 en 2000 pond per bouw voorkomen.

Ontginning.

De ontgining van een voor de theecultuur aangewezen terrein bestaat uit verschillende werkzaamheden, waaronder

a. Het openleggen van den grond.

Het terrein, dat voor de ontginning bestemd is, kan bedekt zijn met hoog opgaand hout, hetzij dit is een zwaar bosch (oerbosch) een licht bosch of een jong bosch; verder met kreupelhout (saliara) of grassoorten (kaso of alang alang) of wel met cultuurplanten (oude koffie-, kina- of theetuin); in elk geval moet het geheele terrein worden schoongemaakt en alle boomen en andere planten worden verwijderd.

Is het bedekt met oerbosch, dan kapt men er eerst een rechten weg door en vervolgens kapt men op regelmatige afstanden paden loodrecht daarop. Is het terrein hierdoor in regelmatige vierkanten verdeeld, dan wordt ook al het andere hout (zoover als men in een jaar denkt te ontginnen) gekapt. De takken worden van de stammen geslagen en met het struikgewas op hoopen verzameld en na eenigen tijd drogen wordt nu dit hout aangestoken. Vóór het omkappen der boomen evenwel zoekt men er die stammen uit, die men voor timmerhout wenscht te gebruiken, en merkt deze, opdat zij niet verloren gaan.

Men doet dit vooraf, omdat men aan den geheelen boom, als hij nog intact is, het beste kan beoordeelen of het hout geschikt zal zijn voor timmerhout. Bij het uithalen van de boomen kapt men deze niet bij den grond af daar bij het kappen op ca. 1 meter hoogte de stronken gemakkelijk gerooid kunnen worden; het stukje stam doet dienst als arm van een hefboom. Verder haalt men slechts de wortels van die planten uit den grond, waarvan men zeker weet, dat ze haarden van schimmelziekten zullen worden (o. a. de djirak). Het verwijderen der wortels van alle boomen zou voor een ontginning in den regel te duur zijn. Het wordt dan ook zelden gedaan.

Om niet gevaar te loopen, dat men met het branden van de takken

en van het struikgewas tevens den grond en daarmee ook den humus verbrandt, maakt men de hoopen niet te groot. Vooral wegens dit gevaar worden de dikke stammen niet verbrand, maar zoo mogelijk weggesleept en verkocht, doch als dit ondoenlijk of te duur is, (en dit is menigmaal het geval) dan laat men ze eenvoudig liggen in de richting van de helling met den voet naar beneden en plant er later omheen.

Heeft men een met kreupelhout of grassen begroeid terrein te ontginnen, dan kan men deze eenvoudig afkappen of -snijden en na eenig drogen verbranden.

Een ouden koffie- of theetuin te ontginnen en daarvan een nieuwen theetuin te maken, lijkt het gemakkelijkst, maar is niet zelden het moeilijkst. Men begint met het terrein te raseeren van al de boomen en struiken, die er op staan. En nu zou men na omwerking van den grond kunnen planten, doch dit is dikwijls niet aan te raden, daar menigmaal door de vorige cultuur, hetzij doordat men deze niet op rationeele wijze heeft gedreven, hetzij door andere oorzaken, de structuur van den bouwgrond in desolaten toestand is achtergelaten.

In zulk een geval doet men gewoonlijk het best den grond eerst te verbeteren door groene bemesting met Leguminosen. Het snelst komt men tot zijn doel met struikvormige Leguminosen als Crotalaria, Tephrosia, Indigofera, die men snijdt en onderwerkt als in het Hoofdstuk over Bemesting is beschreven.

Heeft men dit een of meer jaren volgehouden, dan kan men eindelijk met goede kans op succes tot de verdere werkzaamheden van het opnieuw beplanten overgaan.

b. Bepaling van de plaats, waar de fabriek zal worden gebouwd.

Na deze voorbereidende werkzaamheden moet men een geschikt terrein voor de fabriek en het landhuis van den administrateur, dat niet ver van de fabriek dient gebouwd te worden, uitzoeken.

Het ligt voor de hand, dat men de fabriek gaarne zooveel mogelijk midden op het geheele terrein van de onderneming plaatst, doch hierbij moet het volgende niet worden vergeten. Is er water op het terrein te verkrijgen voor drijfkracht etc., dan dient men de fabriek zoo te plaatsen, dat eene leiding door de fabriek is te voeren van voldoende capaciteit om de verschillende machines, die men later noodig

zal hebben, te drijven, om steeds voldoende water te hebben voor het schoonmaken der roltafels, der fermenteerinrichting, etc. Verder is het zeer gewenscht, dat van de fabriek een rijweg zal kunnen worden aangelegd voor afvoer van het product en toevoer van verschillende benoodigdheden. Het terrein van de fabriek moet niet te sterk hellen, zoodat men door afgraving (het gemakkelijkste met behulp van stroomend water) een horizontaal vlak verkrijgt, waarop de fabriek komt te staan.

Het weinige blad, dat in de eerste paar jaar wordt geplukt, verkoopt men gewoonlijk aan eene nabijgelegen fabriek; men begint liefst eerst zelf met de verwerking, als de productie wat grooter is geworden, bijv. in het 4de of 5de jaar. Ook wordt er wel eerst een klein voorloopig fabriekje gebouwd, waarin men dan de eerste jaren het blad verwerkt; men heeft daarbij vooral te zorgen, dat ook dit voorloopige fabriekje goed is ingericht, opdat men er goede thee kan bereiden, want de goede naam der onderneming moet van het begin af aan worden gevestigd. Beter is het om — als er geen fabriek in de buurt is, waaraan men het blad kan verkoopen — gedurende de eerste jaren „*flowery pecco*" of „*witpunt*" (pag. 452) te maken, waardoor men, althans voor kleine hoeveelheden, zoo goed als geen machines noodig heeft. Op den bouw der fabriek komen wij bij de fabrikatie terug.

c. Aanleg van Wegen.

Eerst gaat men nu over tot het aanleggen van wegen over het opengelegde terrein. Er worden twee soorten wegen aangelegd, nl. de hoofd- of transportwegen en de tuinwegen.

De transportwegen legt men zoo aan, dat zij geschikt zijn voor het berijden met wagens en karren. Zij moeten niet te sterk hellen, zoo mogelijk niet sterker dan 1 op 20, en dienen voor het transport van het product, van mest etc. en als rijweg (te paard of in een bendy) voor het personeel. Daar het terrein gewoonlijk niet vlak is, zullen deze hoofdwegen met verschillende slingeringen door het terrein loopen.

Voor degelijken aanleg van deze hoofdwegen moet worden gezorgd, aangezien zij veel en te allen tijde van het jaar zullen moeten worden gebruikt. Vooral moet op goede afwatering worden gelet, èn

door een flinke goot aan de kanten, met de noodige beschoeiingen, èn door rioleering en doelmatigen aanleg van den weg zelf, die min of meer een naar het midden omhoog gebogen vorm moet hebben al naar de samenstelling en de vastheid van den grond. De breedte dezer wegen is minstens 3 à 4 M.

De kleinere wegen, die wij tuinwegen noemden, dienen voor het verdeelen van het terrein in pluktaken. Zij kunnen veel smaller zijn en hebben gewoonlijk geen grootere breedte dan de afstand van twee theeplanten, d. i. ongeveer een meter. Zij loopen veelal in rechte lijn zonder bochten en hebben dus dikwijls — in tegenstelling met de hoofdwegen — een vrij steile helling. De aanleg is bijzonder eenvoudig, nl. door weglating van eene rij theeplantjes; zij verdeelen het terrein in tuinen van veelal 3 à 5 bouws.

Een goed stel wegen is voor eene onderneming van groot belang, niet alleen toch zijn zij noodzakelijk voor het transport, doch zij geven ook gelegenheid om de werkzaamheden in de tuinen te overzien. De administrateur kan zich op zijne ronden door de tuinen niet naar alle werklieden begeven, doch krijgt op deze manier een inzicht in het werk, dat verricht wordt.

d. Aanleg van Afvoergoten.

Na den aanleg der wegen moeten gewoonlijk ook nog afvoergoten worden aangelegd, om de overtollige hoeveelheid water, die er bij de hevige tropische regens, welke in onze theedistricten maar al te dikwijls voorkomen, te kunnen loozen. In 't algemeen dient het systeem der afvoergoten zoo groot te zijn, dat ook bij de hevigste voorkomende buien het water door de goten een uitweg kan vinden en niet gedwongen wordt, om over den aanplant te stroomen en daar allicht schade te berokkenen.

Hiervoor worden aangelegd twee soorten goten, n.l. de *secundaire goten*, waarin het uit de tuinen afvloeiende water zich het eerst verzamelt en de *hoofdgoten*, waarin al het water uit de secundaire goten wordt vergaard.

De secundaire goten hebben een zwakke helling, te zwakker, naar mate de grond losser is en eerder door het stroomende water zou worden uitgespoeld. Ook moeten zij niet te lang zijn (gewoonlijk niet langer dan 100 á 200 M.) om niet gevaar te loopen, dat het

water bij een zwaren regen in het benedenste gedeelte der goot over den rand heen zou loopen, waardoor schade zou kunnen ontstaan in den aanplant.

De hoofdgoten loopen door de natuurlijke valleien, waarheen zich het water vanzelf beweegt. Zijn deze natuurlijke valleien misschien zoover van elkaar verwijderd, dat de secundaire goten te lang zouden worden, dan kan men tusschen twee opvolgende valleien nog een of meer hoofdgoten graven om gevaar voor overstrooming te voorkomen. De hoofdgoten zijn dus de vergaarbakken van de secundaire goten



Fig. 128. Greppels, drains en afvoergoten.

en van waar het water zijn weg vindt tot buiten de onderneming of tot in de rivier.

Om uitspoeling der goten te voorkomen, worden zij menigmaal voorzien van dwarse rijen paaltjes, op eenige meters afstand, die dan natuurlijk onder den zijkant van de goot moeten blijven, om niet het water door de aanplantingen te krijgen. De zijkanten der goten laat men veelal begroeien met gras om ze beter vast te houden.

c. Aanleg van Terrassen.

Een der middelen om afspoeling van den bouwgrond tegen te gaan is de aanleg van terrassen; of zij aan dezen eisch voldoen, hangt in hooge mate af van de wijze van aanleg en van den aard van den bodem.

Worden terrassen niet rationeel aangelegd, dan is het ongetwijfeld beter den geheelen aanleg achterwege te laten. Bovendien is de aanleg van kunstmatige terrassen een zeer dure grondbewerking, zoodat men in het algemeen alleen dan kunstmatige terrassen aanlegt, als het dringend noodig is.

Heeft men een goeden grond op steil terrein te beplanten, dan kan men onder omstandigheden door den aanleg van terrassen veel bijdragen tot een voordeelige exploitatie van dit terrein.

Een hoofdvoorwaarde, waarvan niet mag worden afgeweken, is, dat de terrassen horizontale ligging moeten hebben. Zij verdeelen daardoor het terrein in horizontale gewoonlijk ongeveer evenwijdig loopende akkers, waarop één rij theeplanten staat.

De afstand van het midden van een akker tot het midden van den volgende is dus gelijk aan den afstand der plantenrijen van elkaar. De buitenzijde (helling) van het terras hangt af van den aard van den grond; is hij kleiig, dan kunnen wij de helling steil maken, terwijl zij op een meer zandigen grond vlakker moet zijn. Gewoonlijk laat men ze begroeien, hetzij met goedaardige onkruiden, die den bodem vasthouden door diepgaande wortels, of wel door Leguminosen, die tegelijk nog stikstof in den grond brengen. Grassen mogen er niet groeien, daar deze in elk geval schadelijk zijn voor den aanplant, dus alle grassen worden steeds zooveel mogelijk uitgeroeid, bij het schoonhouden van den grond. De groene planten aan de buitenzijde van het terras moeten steeds kort worden gehouden, hetzij dit zijn onkruiden of Leguminosen; men moet ze dus op gezette tijden afmaaien of afsnijden (de inlander doet dit met zijn arit).

Een schaduwzijde van terrassen is, dat men genoodzaakt is, om min of meer in den ondergrond te planten, tenzij er bijzondere voorzorgmaatregelen worden getroffen zooals bijv. aangegeven door Kerkhoven in zijn voordracht over rationeelen tuinaanleg. [1])

[1]) Zie: „Het tegengaan van afspoeling door rationeelen tuinaanleg", door R. A. W. Kerkhoven. Uitgegeven bij de Soekaboemische Landbouwvereeniging, Soekaboemi.

Om den duren aanleg van kunstmatige terrassen te vermijden, maakt men menigmaal, als de helling van het terrein niet al te zwaar is, gebruik van natuurlijke terrassen, die men doet ontstaan door het onkruid, dat bij het wieden uit den grond is gehaald, op horizontale rijen te leggen tusschen de rijen der theeplanten. Hier verzamelt zich dan langzamerhand wat grond tegenaan en we krijgen op deze wijze horizontale ruggetjes tusschen de rijen theeplanten, die menigmaal even goed als de kunstmatige (en dure) terrassen dienst kunnen doen, om den bouwgrond vast te houden. In onze theedistricten van Java komen



Photo Thee-Proefstation.

Fig. 129. Het patjollen $1^1/_2$ voet diep.

dergelijke natuurlijke terrassen veel voor, heel wat meer dan de kunstmatige, waarvoor menigeen van onze spaarzame theeplanters een zekeren afschuw heeft.

f. Omwerken van den Grond.

Voor het omwerken van den grond gebruikt de Inlander den patjol, een werktuig, waarmee de grond wordt omgehakt; in tegenstelling met den Hollandschen schop of spade, kan men met den patjol,

gewoonlijk niet dieper dan circa $^1/_2$ voet komen. Evenwel, hoe diep dit werktuig den grond ingaat bij de bewerking, hangt grootendeels af van den stand van het ijzer ten opzichte van den steel.

Voor de theecultuur wordt de grond gewoonlijk 1 à $1^1/_2$ voet, d. i. 2 à 3 patjolslagen diep omgewerkt, waarbij de wortels der grassen en andere schadelijke onkruiden zoo goed mogelijk worden verwijderd. Onophoudelijk toezicht, dat men werkelijk tot deze diepte komt, en zich moeite geeft, om de wortels te verwijderen, is steeds hoogst gewenscht.

Dikwijls kan men met deze eene grondbewerking niet volstaan en komen er kort daarop weer allerlei onkruiden (vooral grassen) op, waardoor men genoodzaakt is den grond voor den tweeden keer te bewerken en nu vooral moet oppassen geen wortels achter te laten.

Ook komt het voor, dat de grond alleen op de plaats, waar de theeplanten komen te staan, wordt omgewerkt, dat er dus alleen plantgaten worden gemaakt; vooral op nieuwe boschgronden, kan dit het geval zijn; men kan dan later, als de aanplant in den grond staat, tegelijk met het schoonhouden daarvan, den grond patjollen. Natuurlijk wordt op deze wijze veel geld gespaard bij de ontginning, dat echter dikwijls later door hoogere onderhoudskosten toch moet worden uitgegeven, waardoor niet zelden de totaalkosten zeer verhoogd worden.

In het algemeen kan men zeggen, hoe stijver en kleiachtiger de grond is, des te dankbaarder zal hij voor eene grondige bewerking zijn; heeft deze niet plaats, bijv. op zeer losse gronden, (om den grond niet te los te maken) dan zal dikwijls toevoeging van mest op hare plaats zijn. Maar te veel te willen bezuinigen op de ontginningskosten wreekt zich later. Eene ontginning van bijv. *f* 80.— per bouw, waar alleen voor het intensieve omwerken van den grond minstens *f* 50.— zou moeten worden gegeven, wreekt zich later in een slechten aanplant met minder groeikracht en daardoor is de oppervlakkige methode reeds zeer spoedig in het nadeel.

Theezaad en Selectie.

Van uiterst groot belang voor een nieuw op te richten theeondernemingen is de keuze van het zaad.

Zooals bekend is, was er in de jaren van de gouvernementstheecultuur slechts éene soort thee bekend, nl. de Chineesche thee.

Omstreeks 1875 importeerde men op Java voor het eerst Assam theezaad uit de gelijknamige provincie van Britsch-Indië. Men was aldaar reeds jaren lang begonnen deze soort thee te kweeken en te verbreiden; echter was tegelijk ook veel Chineesche thee aangeplant. Een gevolg van dit te zamen voorkomen van beide soorten gaf daar aanleiding tot het ontstaan van vele hybriden, die echter zooals wij zagen, veel meer overkomst hadden met de Assam dan met de Chineesche thee, vandaar dat men op deze hybridisatie niet veel acht sloeg en ook de hybriden in de eerste jaren gebruikte voor de voortplanting.



Fig. 130. Zaadboomen van Assam thee.

Vooral toen er in Britsch-Indië groote vraag naar thee zaad kwam door de krachtige ontwikkeling der theecultuur op Ceylon, zoo zelfs, dat men er niet aan vermocht te voldoen, verzamelde men al het zaad, dat men kon machtig worden, en verkocht dit naar Ceylon.

Zaadhandelaren kochten theezaad, waar zij maar konden zonder te vragen, van waar het kwam en zoo kreeg Ceylon zijn theetuinen met het uiterst gemengde type, waarvoor dit land nu bekend is.

Op Java werd ook menige bezending theezaad uit Britsch-Indië ontvangen, dat onder den naam van Assam theezaad werd ingevoerd, maar uit niets anders bestond dan uit verschillende hybriden van China- met Assam thee. Slechts langzamerhand is hierin verbetering gekomen en heeft men tuinen gekregen van vrij zuiver type in plaats van velerlei typen door elkaar. Men is de groote voordeelen van zuiverder type gaan inzien en heeft deze weten te krijgen, dank zij den aanleg van goed geïsoleerde zaadtuinen van zuiver type in Britsch-Indië. Tot voor een betrekkelijk klein aantal jaren werd nagenoeg al het theezaad zoowel dat voor nieuw opgerichte ondernemingen als dat noodig voor de uitbreiding van bestaande ondernemingen op Java geïmporteerd uit

Britsch-Indië. Het heette, dat thee op Java zou degenereeren, en dat daarom planten uit op Java gewonnen zaad steeds van minder goed type waren, dan die uit in Britsch-Indië gekweekt zaad. Van dezen waan is men teruggekomen en seder een aantal jaren worden ook op Java vele zaadtuinen aangelegd. Op Java gegroeid zaad geeft — zooals bekend is — wel eenig verschil met het van elders (Britsch Indië) geïmporteerde zaad; zoo geeft Bazaloni uit geïmporteerd zaad thee van betere kwaliteit en voorzien van betere tips dan eerste generatie



Photo K. A. R. Bosscha.

Fig. 131. Theeplanten Malabar, 3e generatie.

Bazaloni. Ook is de eerste minder vatbaar voor Helopeltis dan de tweede. Evenwel geeft geïmporteerd Bazaloni minder product dan eerste generatie Bazaloni, die zich reeds eenigszins geacclimatiseerd heeft. Wij zien zoowel nadeelen als voordeelen van het op Java gegroeide zaad, maar degeneratie zooals men zich die vroeger dacht, heeft ook volgens COHEN STUART[1]) niet plaats. Een eerste vereischte voor een zaadtuin

[1]) Zie over dit onderwerp vooral: *Mededeelingen van het Proefstation voor Thee No. XLVIII*, „*Wat de Theeplanters voor de selectie kunnen en moeten doen*", door Dr. C. P. COHEN STUART.

is eene geïsoleerde ligging met betrekking tot andere theetuinen van gemengd type, aan welken eisch evenwel niet overal voldaan is. Ook spreekt het wel vanzelf, dat men om goed zaad te verkrijgen, — nl. zaad van zuiver, ongemengd type — moet uitgaan van moederboomen van zuiver type, en ook deze heeft men niet overal kunnen krijgen. Toch heeft Java menigen goeden zaadtuin en kan men daar evengoed als in den vreemde (in Britsch-Indië) zaad van vrij zuiver type verkrijgen en heeft dan nog het voordeel, dat het op Java gegroeide zaad sterkere planten geeft, die beter aan het klimaat van Java wennen.



Photo Thee-Proefstation.

Fig. 132. Jonge theetuin met vrij zuiver Assam-type.

Men heeft soms een zaadtuin gevormd, door in een goeden pluktuin de geschikste boomen voor de zaadwinning uit te zoeken (boomen met groote soepele bladeren en een krachtigen groei) en deze te laten doorschieten. De moederboomen mogen op deze wijze aan de te stellen eischen voldoen, doch een dergelijke methode verdient geen aanbeveling, daar men gevaar loopt voor kruisbestuiving met de minder goede typen van den aanplant. Dit gevaar is daarom vooral zoo groot, daar de slechtste

(meest op Chineesche thee gelijkende) typen het meeste bloeien en deze allicht aanleiding geven tot bestuiving van de zaadboomen.

Vooral in de laatste jaren zijn er vele goede zaadtuinen op Java aangelegd. Zeker is dit een gunstig verschijnsel, doch *het aantal der goede inheemsche zaadtuinen kon nog veel grooter zijn, aangezien er nu jaar op jaar nog veel zaad moet worden ingevoerd, dat wij zelf minstens evengoed en met veel voordeel konden kweeken.*

Veredeling van de theeaanplantingen heeft tot dusverre alleen in die voege plaats, dat men tracht zoo zuiver mogelijk type terug te krijgen, hetzij dan dat men kiest het „Manipure" of het „Bazaloni" of een ander type. De vooruitgang vergeleken bij vroeger, toen men alleen het Chineesche type kweekte, is reeds zeer aanzienlijk, doch ware een nader onderzoek van gemengde typen tusschen de Chineesche en de Assam thee instaande, o.i. zeer gewenscht. Dat er onder deze soms zeer sterke groeiers voorkomen, die een grooten oogst leveren, is bekend; ook beweert men in China, dat er onder de daar voorkomende typen sommige zijn, die een bijzonder geurige thee leveren en dat er in dit opzicht groote individueele verschillen voorkomen. Mogelijk ware derhalve eene combinatie van de goede eigenschappen in eene type ontstaan uit kruising van de twee hoofdvormen, de Chineesche en de Assam thee.

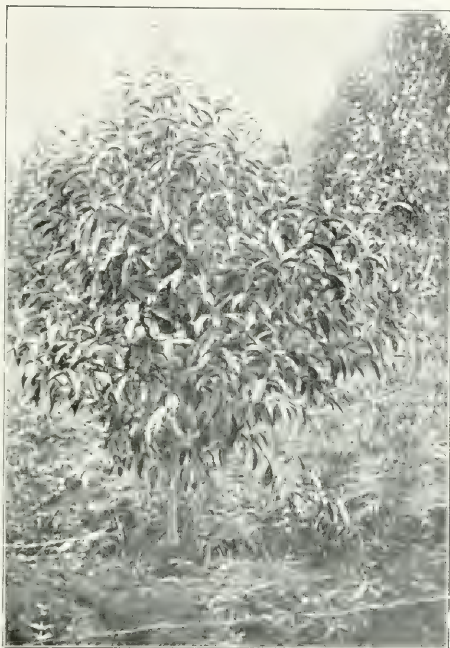


Photo Kol. Instituut.
Fig. 133. Geslaagde thee-ent.

In de laatste jaren zijn er proeven genomen met het *enten* van thee (zie fig. 133), om zoodoende veredeling en egaliseering der soort te verkrijgen, dank zij vooral het initiatief van het Proefstation voor Thee te Buitenzorg en den Directeur van het Gouvernements-kina-etablissement te Tjinjiroean.

Men neemt voor onderstam sterke typen zooals de Manipure en voor entrijs boomen met alle gewenschte eigenschappen, die men in een pluktuin uitzoekt en die men dan laat doorschieten om een grooteren boom te verkrijgen, waarvan men veel entrijs kan snijden.

Het is duidelijk, dat men op deze manier een volkomen egalen pluktuin kan verkrijgen, als men maar entrijs neemt alles van een zelfden moederboom; immers de eigenschappen van de enten zijn gelijk aan die van den moederboom, die het entrijs heeft geleverd. Helaas kan men nog niet goed *op de kwaliteit selecteeren*, omdat men nog geen nauwkeurige methoden bezit ter vergelijking (kwantitatief) der practische eigenschappen (geur, smaak etc.) van het product.

Wel kan men op deze manier de gunstigste typen uit een pluktuin uitzoeken (forsche boom, groote, soepele blaren, weinig vatbaar voor ziekten, snelle groei) en daardoor is ongetwijfeld reeds veel gewonnen.

Kweekbedden of Pépinières. (Soend. Ipokans).

Bij het omwerken van den grond begint men met den aanleg van de kweekbedden. Zoo spoedig mogelijk zorgt men dan de pitten hierin te poten, daar deze eerst over ongeveer eèn jaar in den vollen grond worden gezet.

Waren er vroeger sommigen, die meenden, dat men voor pépinière een minder vruchtbaar stuk grond moest kiezen om de plantjes niet van het begin af te verwennen, zoodat zij wellicht later op een minder gunstig terrein niet meer wilden groeien, tegenwoordig is men van deze meening geheel teruggekomen, en is algemeen het streven om voor pépinières de beste en gunstigst gelegen stukken uit te kiezen. Men heeft immers ingezien, dat een eerste vereischte is, dat de plant zich in hare eerste levensperiode krachtig kan ontwikkelen en men neemt dus een zeer goeden grond, gelegen op niet te grooten afstand van stroomend water, dat men er voor de besproeiing der jonge plantjes heen leidt. Dit terrein wordt eerst diep omgewerkt (1 à 2 voet), gezuiverd van alle onkruid, vooral onkruiden met diepgaande wortels

als sommige grassen etc. worden geheel uitgegraven, en de bovengrond wordt eenigszins fijn gemaakt.

Daarop wordt het terrein in nagenoeg horizontale akkers verdeeld door het graven van paadjes van circa 1 voet breedte op afstanden van 3 à 5 voet van elkaar al naar de helling van het terrein en den aard van den grond. Deze paadjes en dus ook de akkers volgen eene richting loodrecht op de richting van de helling van het terrein.

Hoe droger de ligging der pépinières, des te minder diep maakt men deze paadjes. De aarde daaruit wordt over de akkers gestrooid en de oppervlakte der akkers wordt horizontaal gelegd, terwijl eene geringe helling der paadjes in hunne lengte noodzakelijk is voor den afvoer van het water. Zoo noodig worden op regelmatige afstanden nog afvoergoten gegraven in de richting van de helling, dus loodrecht op de richting der paadjes en met deze in verbinding staande.

Zijn de zaadbedden aangelegd op eene laag gelegen onderneming (beneden de 2000 voet) dan moeten zij nog worden overdekt, voornamelijk om de jonge plantjes te beschutten tegen de directe zonnestralen. Dit dakje bestaat gewoonlijk uit alang alang of eene soort varen, vastgehouden en gestut door bamboe.

Op de hooger gelegen ondernemingen heeft men veelal de overdekking van de zaadbedden niet noodig en boven de 3000 voet is zij gewoonlijk niet gewenscht. Niet alleen is daar de warmte der zonnestralen niet meer te sterk, doch ook zouden de plantjes hier te zeer in de schaduw komen te staan, waardoor zij spichtig en dun en minder sterk worden.



Fig. 134. Overdekte pépinière.



Photo Thee-Proefstation.

Fig. 135. Onbedekte pépinière.

Tegen den tijd, waarop men de pitten verwacht, zorgt men de pépinières in orde te hebben.

Direct na aankomst worden de pitten eenige uren in water gedompeld, om de kiemkracht te bepalen. De drijvers worden gerekend voos te zijn en alleen de zinkers zijn goed. Deze methode geeft echter niet altijd even goede resultaten. Vooreerst toch zijn de drijvers niet altijd slecht; zij kunnen ook gedeeltelijk hun hoog soortelijk gewicht verloren hebben door te droge verpakking of andere niet direct nadeelige redenen. Men doet dus goed ook de drijvers uit te planten. Verder zullen ook de zinkers niet altijd allen kiembaar zijn. De zaden kunnen bijv. voor een deel te vroeg geplukt zijn, hetgeen zeer schadelijk op de kiemkracht werkt, terwijl zij in dit geval toch zullen zinken. Voor het aanleggen van een kweekbed ter verkrijging van plantjes voor een zaadtuin, is het gewenscht te trieeren met eene oplossing van 25 % suiker. Alleen de suikerzinkers worden dan aangehouden voor den zaadtuin. [1])

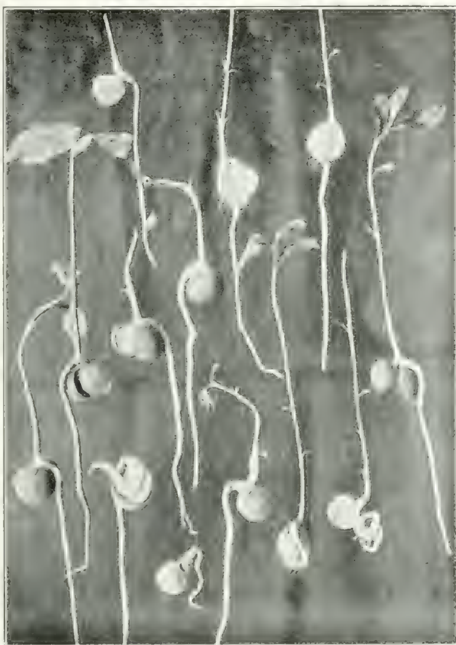


Photo Thee-Proefstation.

Fig. 136. Theepitten geplant met het oog naar boven. Sterke krommingen bij de wortels.

Een betere zaadcontrôle bestaat daarin, dat men zonder uitzoeken, een 100 à 200 tal pitten uit den hoop neemt, deze opent en onderzoekt of zij voos zijn of schimmelig. Wil men geheel zeker gaan, dan laat

[1]) Zie Bernard in Mededeeling N⁰. XXI van het Theeproefstation.

men zoowel het monsternemen als het onderzoek van de zaden door een deskundige (bijv. het *Proefstation*) verrichten.

Voor het planten van pitten in de pépinière kan men verschillende wegen inslaan, men kan ze direct in de pépinière uitplanten of wel men legt ze in niet te dikke laag op vochtig zand onder dak ter ontkieming, welk laatste de voorkeur verdient. De ontkiemde pitten worden elken dag uitgezocht en in de pépinière geplant op afstanden van 10 à 12 cM. en op een diepte van ongeveer 1 à 2 cM.



Photo Thee-Proefstation.

Fig. 137. Theepitten uitgezaaid met het oog op zij. Zwakke krommingen bij de wortels.

Bij de directe uitplanting in de pépinière (of in den vollen grond) zorgt men met het oog naar beneden te planten, aangezien hieruit het worteltje te voorschijn komt, dat op deze wijze zich niet behoeft te buigen. (Zie fig. 136, 137 en 138). Laat men de pitten zich eerst ontkiemen, dan ziet men vanzelf, waar de wortel uitkomt en plant nu natuurlijk zoo, dat deze naar beneden staat.

De afstand, waarop de pitten in de pépinière worden uitgeplant, hangt vooral af van den tijd, waarop men de plantjes in den vollen grond denkt over te planten. Soms plant men ze na 10 à 12 maanden over en dan is een afstand van 10 à 12 cM. voldoende; wil men echter met overjarige bibit planten, dan is het gewenscht de pitten op 15 à 20 cM. afstand te planten. Overigens zijn ook hier andere

factoren van invloed, zooals het klimaat, de aard van den grond, enz.

In de laatste jaren heeft men met veel succes (vooral op de vele ontginningen op Sumatra) geplant met uitgeloopen pitten, die een worteltje en een stammetje en één stel blaadjes hebben ontwikkeld (zoogen. „*konkoaks*"). Men gaat hierbij als volgt te werk:

Men legt de pitten met het oog naar beneden gericht op circa 1 à $1^1/_2$ cM. afstand van elkaar in het kiembed en strooit er door middel van een zeef wat aarde overheen (om ze tegen de directe zonnestralen te bedekken) ter dikte van circa 1 cM. Ter voorkoming dat de aarde door slagregens dichtslibt, bedekt men het geheel met Albizziablaren of alang alang. Op hooggelegen ondernemingen behoeven de bedden geen dak te hebben; op laaggelegen landen hebben de bedden echter een licht dak van varens of iets dergelijks noodig ter voorkoming van verschroeiing der jonge stengeltjes. In dit geval late men echter zooveel mogelijk licht toe door de daken geleidelijk uit te dunnen. Op deze wijze kweekt men krachtige kiemplantjes, die van het begin af tegen weer en wind gehard zijn en beter een stootje kunnen velen dan de kiemplantjes, gekweekt op bedden, voorzien van een zwaar dak.

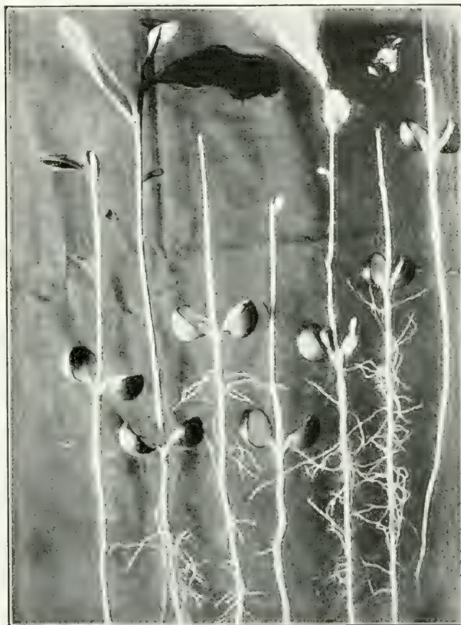


Photo Thee-Proefstation.

Fig. 138. Theepitten uitgelegd met het oog naar beneden. Rechte wortels en stengels.

Bij het laten ontkiemen van pitten in de open lucht wake men er steeds voor, dat de pitten door zware regens niet bloot komen te liggen;

de afwisselende werking van regen en zon heeft een nadeeligen invloed op het ontkiemingsproces. Naar gelang van omstandigheden plante men de kiemplantjes („konkoaks") op kweekbedden of direct in den vollen grond uit.

De diepte, waarop men de pitten in den grond plant, hangt grootendeels af van den aard van den bodem; bestaat deze in hoofdzaak uit zand, dan moet er dieper worden geplant, dan wanneer de grond kleiachtig is, aangezien men in het eerste geval meer last zal krijgen van wegspoeling van het bovenste laagje, waardoor de pit bloot zou komen te liggen.

De kweekbedden moeten nu voortdurend vochtig worden gehouden in den drogen tijd of wanneer men ze heeft overdekt, doet men dit door ze elke 2 à 3 dagen flink nat te gieten.

Het geheele onderhoud van de kweekbedden dient zeer zorgvuldig te geschieden; het beste doet men hiervoor een vaste ploeg werkvolk aan te stellen, dat ze geregeld schoonhoudt door wieden, de plantaardige en dierlijke vijanden bestrijdt en geregeld begiet.

Het wieden, dat de Inlander gewend is met zijn arit te doen, moet hier geschieden, met de hand, wil men niet gevaar loopen, dat de jonge plantjes beschadigd worden. Diepgaande onkruiden, zooals sommige grassen, moeten met den geheelen wortel uitgegraven, vooral moet men zorg dragen, dat zulk onkruid zich niet verbreidt.

Een plaag voor de pépinières zijn dikwijls de *krekels*, die de jonge plantjes even boven den grond afknagen, waardoor deze waardeloos worden. Men moet ze in elk geval vernietigen, desnoods door ze uit hunne diepe gangen in den grond op te graven. Om deze plaag te bestrijden, omringt men soms de pépinières met een aaneengesloten rij van bamboestokjes, die men naast elkaar om elke pépinière heen zet.

Rupsen worden bestreden door ze te vangen; hoe eerder men een aanval van deze schadelijke insecten ontdekt, des te minder moeite geeft de rationeele bestrijding.

Blijken de jonge plantjes aangetast door *oranje* of andere *mijt*, dan is het geraden om elke week ééns te begieten met een zeer verdunde oplossing van zwavelzure ammonia. De gunstige werking hiervan is voor een deel toe te schrijven aan de giftige eigenschappen, waardoor de diertjes worden gedood, deels ook aan de bemestende werking welke de zwavelzure ammonia in den bodem uitoefent, waardoor de

plantjes grootere groeikracht verkrijgen en beter tegen aanvallen van dergelijke vijanden bestand worden.

Menigmaal worden de jonge plantjes in de pépinière aangetast door *aaltjes* (*Heterodera radicicola*). Deze tasten de wortels aan en doen daarop verdikkingen ontstaan. De aangetaste wortels sterven af en het plantje gaat kwijnen. Het beste middel hiertegen is, naar wij meenen, eene begieting met verdunde zwavelzure ammonia-oplossing als boven beschreven. Er vormen zich nieuwe wortels en de plant kan zich herstellen. Een dergelijke plaag heeft dikwijls zijn oorzaak in te schralen grond en door toevoeging van zwavelzure ammoniak verkrijgt men daarom soms een verrassend goed resultaat.

Eenige maanden voordat men de plantjes in den vollen grond denkt te zetten, begint men het dak uit te dunnen, zoodat het zonlicht langzamerhand vrij kan toetreden. Minstens een maand voor het overplanten moet het geheele dak verdwenen zijn. De plantjes hebben zich dan voldoende aan het directe zonlicht gewend en zijn daardoor sterk geworden en bestand tegen de overplanting in den vollen grond.

Aanleg van Tuinen.

a. Het adjiren of plaatsen der plantstokjes.

Als de grond genoeg is omgewerkt, dan worden eerst de plaatsen bepaald, waar de planten komen te staan; er worden stokjes (van alang alang, bamboe of dergelijk) in den grond gestoken, op de plaats, waar men de jonge theeplantjes uit de pépinière wil poten. De afstand, dien de planten van elkaar zullen hebben, of, zooals men zich gewoonlijk uitdrukt: „de afstand, waarop zal worden geplant", hangt af van den aard van den grond. Op schralen, zandigen bodem zal men dichter bij elkaar planten dan op vruchtbaren, kleiachtigen grond; de reden hiervan is, dat de planten op een schralen grond kleiner blijven, dan op een vruchtbaarderen; op den laatste moet men de planten dus meer ruimte geven, als zij zich goed zullen ontwikkelen.

De plantwijde is dikwijls 3 op 3½ of 3 op 4, d. w. z. men plant in de rij op een afstand van 3 voet, (Rijnlandsche maat), terwijl de afstand der rijen is 3½ of 4 voet. Ook wordt er veel geplant 2½ op 4 of 3 op 3.

Op vruchtbare kleiige gronden plant men dikwijls op een afstand van 3 op 5, om tusschen de rijen veel ruimte over te houden voor omwerking van den grond. Ook 4 op 5, zelfs 5 op 5 wordt op kleiachtige zeer vruchtbare gronden geplant al naar het inzicht van den administrateur.

Veelal kan men de terreinen, waarop op Java thee wordt geplant, in drie rubrieken verdeelen, t. w.:

a. Vlakke en zwak hellende terreinen, met groote breedte. Hier verkrijgt men meestal flink groeiende heesters, terwijl er op dit terrein greppels geslagen kunnen worden, waarvoor natuurlijk plaats noodig is. Men neme hier zoowel den afstand in de rij als den afstand der rijen onderling, groot, bijvoorbeeld 3 bij 4 voet.

b. Vlakke en zwak hellende stukken, die echter een smallen rug of een z.g. neus vormen (pasirs). Deze stukken hebben in den loop der tijden gewoonlijk veel van afspoeling te lijden gehad, zijn minder vruchtbaar dan in de *a* bedoelde gronden; de planten worden hier niet zoo groot als in *a*. Men neme dus den afstand der planten in de rij kleiner. Het terrein is echter geschikt om te greppelen, dus neemt men den afstand der rijen onderling even groot als in *a*. De plantwijdte op deze ruggen kan bijvoorb. zijn 2½ bij 4 voet.

c. Zware hellingen, waar de planten niet zoo groot worden als in a en waar niet gegreppeld kan worden. Zoowel de afstand in de rij als die der rijen onderling dienen hier klein genomen te worden, bijv. 2½ bij 3 voet.

Met het oog op den pluk moet de afstand der rijen onderling steeds grooter genomen worden dan die in de rij.

Verder onderscheiden wij nog twee soorten van plantwijze nl. in ruit- en kwadraatverband zooals uit volgende teekening blijkt:



Kwadraatverband. Ruitverband.

Zooals wij zien, kunnen er in ruitverband bij uitplanting op denzelfden afstand evenveel planten op kleinere oppervlakte staan als in kwadraatverband; dit komt doordat in het eerste geval de kracht van den grond beter wordt benut dan in het tweede. Tegenover dit voordeel van het ruitverband staat echter het nadeel, dat men minder groote gangetjes tusschen de plantenrijen krijgt, en blijkbaar is dit van overwegend belang, aangezien de thee bijna algemeen in kwadraatverband geplant wordt.

Doordat de thee bij kwadraatverband op rijen staat, wordt een veel betere contrôle ook op een afstand mogelijk, zoowel voor het wieden en patjollen als voor het snoeien en andere tuinwerkzaamheden.

Het adjiren geschiedt ook om bovengenoemde reden (de betere contrôle) met groote nauwkeurigheid, zoodat de plantjes (stokjes) precies in een horizontale rij komen te staan. Men gebruikt voor het uitzetten der horizontale lijnen en hoeken een roadtracer en een lang touw met gekleurde stukjes doek op afstanden van de planten in de rij voor het plaatsen van de adjirs op den juisten onderlingen afstand.

b. Het graven van plantgaten.

Is de plaats bepaald en aangegeven, waar de theeplantjes komen te staan, dan gaat men over tot het graven van plantgaten. *Wanneer* men die graaft, d.w.z. hoeveel tijd voordat er geplant zal worden, hangt af van den aard van den grond. Heeft men met kleiachtigen grond te doen, dan moet men de plantgaten minstens een maand vóór het planten graven, om den uitgegraven grond voldoenden tijd te geven uit te zuren. De plantgaten worden $1\frac{1}{2}$ à 2 voet lang en breed en meestal 1 à $1\frac{1}{2}$ voet diep gegraven. De grond, die daarbij aan de oppervlakte wordt gebracht, is soms gedurende vele jaren van de lucht afgesloten geweest en kan daardoor stoffen bevatten, die schadelijk zijn voor de jonge theeplantjes; dergelijke grond moet noodzakelijk eenigen tijd aan de lucht liggen, om daar te verweeren en te oxydeeren door den invloed van de tamosfeer. Is de grond zandiger, of in de laatste jaren herhaaldelijk omgewerkt, dan is dergelijk uitzuren niet zoo noodig en menigmaal overbodig.

Men kan dan eenige dagen na het maken van de plantgaten beginnen met het planten. De adjirs worden na het graven van

de plantgaten weer juist op dezelfde plaatsen, waar zij stonden, neergezet.

Met den grond, die uit de plantgaten is gekomen, handelt men verschillend; veelal houdt men onder- en bovengrond afzonderlijk en werpt bij het planten den ondergrond onder en den bovengrond boven in de kuil.

Soms ook doet men het omgekeerd en werpt den bovengrond onder en den ondergrond boven in de kuil, om de plantenwortels, vooral de diepergaande, in de eerste jaren een humusrijken grond te geven.

Past men bij het planten eene bemesting toe, dan mengt men den mest met de aarde, die daarna bij het planten weer in de gaten wordt geworpen; vooral op oude koffie- of theetuinen is deze wijze van werken zeer aan te bevelen.

c. Het planten.

Men plant het liefst in het begin van den West (regen) moesson en zorgt dus tegen dien tijd genoeg bibit van den meest gewenschten leeftijd te hebben. Veelal plant men met bibit van ongeveer een jaar (10 à 12 maanden) oud; zooals boven omschreven plant men soms ook met jongere bibit en enkele keeren ook met oudere (overjarige). Vooral op hoogere ondernemingen kan men ook planten met zeer jonge bibit (konkoaks, zie pag. 393) en ook wordt er soms met oudere bibit (bijv. van $1\frac{1}{2}$ à 2 jaar oud) geplant.

Het overplanten van de bibit kan op twee verschillende wijzen geschieden, nl. met of zonder kluit. In 't eerste geval steekt men de plant uit den grond met een *spade* (of patjol, maar hier is de spade meer geschikt) en laat den grond, die zich daaromheen bevindt, bij het planten er aan zitten en in het tweede geval haalt men de plant (ook door loswerken van den grond) eruit zonder aarde. De Soendanees noemt dit planten met den *poeteran* en met *tjaboetan*.

Bij deze bewerkingen heeft een selectie plaats, die voor den lateren aanplant van zeer groot belang is en waarbij om deze reden extra toezicht groot nut heeft. Vooreerst zijn er tusschen de planten bijna altijd minderwaardige typen, zooals kleinbladige en slecht gegroeide, kleine plantjes; deze worden niet in den tuin geplant. Ook zijn er altijd planten bij met slechten wortel, hetzij deze krom

is of knoestig, of ziek; ook deze planten worden niet geplant, daar zij nooit goede planten met flinken groei kunnen worden. Vooral wanneer pitten maar luk raak in den grond zijn geplant en niet, zooals het moet zijn, met het oog naar beneden, zijn er altijd een groot aantal plantjes met een kromgebogen wortel (zie figuren 136, 137 en 138). Bij het planten met de kluit is uit den aard der zaak deze laatste selectie uitgesloten, daar men den wortel niet ziet, hetgeen zeker een nadeel moet genoemd worden.

Bij deze plantwijze, maakt men de kluit circa $^1/_2$ voet breed en 1 à $1^1/_2$ voet lang. Is de aarde wat los en houdt zij niet genoeg samen, zoodat de kluit uit elkaar zou vallen, als men daartegen geen voorzorgsmaatregelen nam, dan omwikkelt men haar met bladeren, bijv. van de pisang.

Is de penwortel langer dan $^3/_4$ voet, dan kan men hem inkorten tot deze lengte, dat is beter dan gevaar te loopen, dat hij gebogen in den grond komt. Zijn de bladeren zoo groot, dat men bevreesd is, dat de plant in den eersten tijd na het overplanten zal uitdrogen, dan kan men zonder bezwaar de grootste tot op $^1/_3$ of $^1/_4$ inkorten. De transpiratie van de pas overgepote plant zal daardoor aanzienlijk geringer worden.

Al deze werkzaamheden geschieden het best onder dak, dus in een loods nabij de pépinière, waar men beschut is tegen regen zoowel als tegen de felle zonnestralen, die de jonge plantjes veel kwaad zouden kunnen doen.

Ook het in de plantkuilen plaatsen van de plantjes moet met groote nauwkeurigheid geschieden, vooral bij het planten zonder kluit, hetgeen dus door bekwame werklieden moet worden verricht terwijl voldoende toezicht niet mag ontbreken.

Met de eene hand wordt het plantje zoo hoog vastgehouden, dat de krans (scheiding van wortel en stam) juist boven de aarde komt en met de andere hand wordt de aarde, na eventueele menging met mest en na voldoende verkruimeling in het plantgat geworpen, totdat dit vol is; nu wordt de aarde aangedrukt, niet van boven, want dan zou de plant te diep in den grond komen en zou men gevaar loopen de wortels te beschadigen, maar van terzijde; ten slotte drukt men zeer sterk aan, want de plant moet stevig in den grond staan, opdat zij wortels kan vormen

Bemesting.

De oudste ervaring omtrent bemesting van theetuinen heeft men verkregen in China en Japan, de landen, waar de theecultuur het oudste is. Vooral in Japan, waar hoofdzakelijk groene thee wordt bereid, worden de theetuinen veelvuldig bemest, terwijl men in China, waar meestal zwarte thee wordt geproduceerd, niet veel aan bemesting doet en beweert, dat deze soms nadeelig op de kwaliteit der thee zou werken.

Op Java zijn in den loop der jaren vele bemestingsproeven verricht, wier resultaat evenwel niet altijd zeer duidelijk was, door de velerlei moeilijkheden, die zich bij dergelijke proeven met een meerjarige cultuur voordoen en die wel eens de juiste beoordeeling van de resultaten in den weg staan. In het algemeen is uit deze proeven echter gebleken, dat bij een tekort aan voedingsstoffen voor den aanplant gewoonlijk de *stikstof* in het minimum is en dus bemesting met stikstofhoudende meststoffen in den regel wel resultaat heeft.

Ook *phosphorzuur*bemesting gaf in vele gevallen resultaat, doch dit schijnt met *kalimest* niet het geval te zijn.

Voor de bemesting wordt op Java veel gebruik gemaakt van verschillende boengkilsoorten, het meeste wel van katjangboengkil, die 5—7 % stikstof bevat. Gebruikt wordt ook djarakboengkil (van ricinus) met 4 à 4,5 % stikstof. Deze boengkilsoorten komen meestal uit Britsch-Indië of China en zijn betrekkelijk duur; goedkooper is de Javasche katjangboengkil, doch deze wordt slechts in kleine hoeveelheden gemaakt en dan nog veelal voor andere doeleinden gebruikt.

Goedkooperen stikstofmest levert ook de Javasche vleermuizenguano, die in de grotten op Java wordt gevonden en die soms tot 8 % stikstof bevat; koopt men echter dergelijken mest, dan is een onderzoek op stikstof zeer aan te raden, daar deze guano's, wat hun stikstofgehalte aangaat, zeer sterk uiteenloopen; er zijn er met 8, doch ook met 1 en 2 % stikstof, zelfs zijn er, die gemengd zijn met gekruimelde aarde.

Bij toepassing van deze bemesting wordt om de plant een ondiep geultje gegraven op een afstand van minstens een voet van den stam, (bij een volwassen aanplant onder den buitenomtrek van de plant)

en de mest daarin gelijkmatig verspreid, waarna men het geultje weer dicht maakt. Op hellend terrein maakt men het geultje liever alleen aan de bovenzij der planten.

Men geeft van boengkil bijv. 50 tot 80 gram per plant, d.i. bij een plantwijdte van 3 op 4 ongeveer 5 à 8 pikol per bouw. Dergelijke mest is zeer duur voor een weinig intensieve cultuur als de thee, want de uitgaven voor deze bemesting beloopen per bouw niet minder dan *f* 25.— tot *f* 40.—. Veel goedkooper is de *groene bemesting met Leguminosen*



Photo Thee-Proefstation.

Fig. 139. Gunstige invloed van Leucaena glauca in theetuinen (Goenoeng Mas).

Voor groenbemesting gebruikt men gewoonlijk de struikvormige *Leguminosen*, als Thephrosia, Indigofera, Crotalaria, etc. Een enkele keer worden ook boomvormige gebruikt als de Erythrina (dadap) en Albizzia, Leucena glauca (lamtoro) (Zie fig. 139). Deze hebben echter het nadeel, dat zij schaduw geven, die niet bevordelijk is voor een goede kwaliteit der thee, en die vooral, als de boomen niet voldoende worden uitgedund, ook op de kwantiteit nadeelig werkt.

Een schaduwzijde van de Leguminosen is soms, dat zij wegens schraalheid van den bodem niet goed aanslaan.

Struikvormige Leguminosen kan men op tweeërlei wijze toepassen n.l. men kan ze tusschen de rijen theeplanten in zaaien of men kan ze op een apart veld doen groeien en het loof naar de theetuinen brengen. Men zaait de Leguminosen bij voorkeur tegen het einde van den drogen moesson of in het begin van den natten, daar zij dan het best groeien en men dus het meeste loof krijgt.

Na 2 tot 3 maanden is het loof van Crotalaria zoo hoog, dat men het kan afsnijden; men doet dit op circa 1 d.M. van den grond en laat de planten dan met rust, totdat zij na 1 à 2 maanden weer nieuw loof hebben gevormd, dat men opnieuw kan snijden en onderwerken.

Bij indigo kan men deze bewerking dikwijls herhalen; de plant kan zich wel 2 jaar goed houden, doch de Crotalaria is een minder sterke plant en kan niet vaker dan 1 of 2 keer gesneden worden.

Heeft men een jongen theeaanplant op een ouden koffie- of theetuin, hetgeen herhaaldelijk voorkomt, dan kan men met een dergelijke bemesting de vruchtbaarheid van den grond zeer sterk verbeteren; men kan soms twee rijen Leguminosen zaaien tusschen elke rij thee, en verkrijgt zoodoende een groote hoeveelheid loof. Heeft men een ouderen theeaanplant, die weinig ruimte laat voor Leguminosen, dan doet men het best deze uit te zaaien na den snoei van de thee.

Het is duidelijk, dat het succes van een groene bemesting afhangt van de hoeveelheid loof, die men onderwerkt, dus dat men in de allereerste plaats moet zorgen voor een weelderige ontwikkeling van den Leguminosenaanplant; dit gaat ongetwijfeld het beste in den natten moesson, waarbij men dan tevens het voordeel heeft, dat het onkruid voor een goed deel wordt verstikt. Het loof moet in den grond worden ontleed, wat het beste gaat in een lossen grond; vandaar, dat men op lossen grond het meeste succes heeft met groene bemesting; op zwaarderen grond is de uitwerking minder betrouwbaar; men komt op dergelijken grond dikwijls verder met een grondbewerking of bemesting met stal- of kunstmest.

Op Java heeft men, naar het ons voorkomt, nog niet voldoende het nut van groene bemesting van theetuinen ingezien, welke meer en met veel succes wordt toegepast in Britsch-Indië.

Onderhoud van Tuinen.

Het onderhoud van de tuinen bestaat uit verschillende werkzaamheden, waaronder wij noemen: het *wieden*, het *patjollen*, het *inboeten* en het *onderhoud van wegen* en *draineergoten*.

Met het *wieden* heeft men in de eerste jaren het meeste te doen; later als de aanplant gesloten is, groeit er weinig onkruid meer; in de eerste jaren evenwel is het noodig om elke een à twee maanden te wieden. De Inlander gebruikt hiervoor het liefste de arit of den parang, de eerste een mes met half-cirkelvormig lemmet, en met den scherpen kant naar binnen, en de laatste een dergelijk mes met wat minder gebogen lemmet. Hij is aan deze instrumenten gewend, vandaar zijne voorliefde daarvoor, doch het is dikwijls beter, dat in de theetuinen het onkruid met de hand wordt uitgetrokken. Niet alleen toch is deze methode rationeel, daar de onkruidplantjes daardoor met wortel en tak worden uitgehaald, doch ook het gevaar, dat de theeplantjes worden beschadigd, is hierbij minder groot, terwijl bij gebruik van arit of parang de grond allicht eenigszins wordt dichtgedrukt. In den drogen tijd groeit het onkruid minder snel dan in den natten, zoodat men in eerstgenoemden allicht wat langer kan wachten; hoofdzaak is, dat men het uittrekt, voordat het gaat bloeien en zaad vormen, daar anders eene vermeerdering te wachten staat. De goedaardige onkruiden (d.z. die, welke geene diepe wortels maken en niet te hoog opgroeien) laat men soms groeien, om daarvan een groene bemesting te verkrijgen, doch, wanneer men die begeert, is het beter Leguminosen te zaaien en daarna onder te werken. De geringe daaraan verbonden kosten worden opgewogen door een ruime vermeerdering van humus- en stikstofgehalte.



Fig. 140. Employés' woning op een thee-onderneming.

Tot de schadelijke onkruiden rekent men vooreerst alle grassen, en verder de hoog opgaande gewassen, waarvan de theeplanten last kunnen krijgen in hunnen groei, en die met een diepgaand en uitgebreid wortelstelsel, welke soms tot voedsel gebruiken, hetgeen voor de theeplanten bestemd is. Het allerschadelijkste zijn de grassen met onderaardsche stengels als de „*lampoejangan*", en de „*alang alang*", waarop steeds moet worden gelet en die men met wortel en tak moet verwijderen, wat soms zeer lastig is, daar hunne onderaardsche stengels zich ver en diep in den grond kunnen verbreiden. Hebben deze grassen zich eenmaal in den aanplant genesteld, dan is het beste ze door een aparte ploeg volk te laten uitroeien.

Men kan daarbij als volgt te werk gaan:

Men komt met het vorken zeer vlug in denzelfden tuin terug, waarbij men niet alle onderaadsche stengels geheel behoeft te verwijderen; genoeg is het den stoel en de wortelstokken ter lengte van circa 1 voet te verwijderen. Hoofdzaak is hierbij, dat men dit werk herhaaldelijk en met korte tusschenpoozen doet en zoo de alang alang geen tijd geeft goed blad te vormen.

Het omwerken van den grond door *patjollen* geschiedt dikwijls eens per jaar; hoe zwaarder de grond, des te dankbaarder is hij gewoonlijk voor een dergelijke bewerking; de zwaardere gronden worden dan ook wel eens verscheidene keeren per jaar oppervlakkig gepatjold en dan ééns met een diepen patjolslag bewerkt. Men moet echter zorgen dergelijke kleiachtige gronden nooit te patjollen als zij doornat zijn, aangezien zij in dit geval zouden dichtslibben. Zandige gronden daarentegen bewerkt men met den patjol niet meer dan noodig is en dat is dikwijls eens in de twee jaar; zoo men die bewerking veelvuldiger uitvoert, zou men den grond te los maken. Ook gebruikt men op dergelijken grond soms de vork in plaats van den patjol; men steekt deze scheef in den grond en licht haar een weinig op, om de lucht toe te laten, zonder dat men den grond van zijn plaats verwijdert.

Bij het patjollen blijft men steeds op eenigen afstand van den stam der theeplanten, om de groote wortels niet te beschadigen; een lichte wortelsnoei door het omwerken op grooteren afstand van de planten, kan echter geen kwaad, integendeel, deze blijkt dikwijls voordeelig voor den aanplant.

Wordt een aanplant gesnoeid, dan wordt de grond meestal

tegelijk gepatjold, (en soms bemest) om de planten instaat te stellen daarna weer krachtig uit te loopen.

Tot het onderhoud van de tuinen behoort ook het *inboeten* van niet geslaagde of door de eene of andere ziekte afgestorven planten.

Het meeste wordt er natuurlijk ingeboet in het eerste jaar na het planten; komt er namelijk kort na het uitplanten uit de pepinière een droge tijd, dan hebben vele planten nog geen voldoende hoeveelheid nieuwe worteltjes gevormd, en kunnen niet voldoende water opnemen om aan de transpiratie door de bladeren te voldoen en de plant wordt slap en zoo dit eenigen tijd duurt, dan heeft het den dood der plant tengevolge. Het beste is de afgestorven exemplaren zoo spoedig mogelijk door nieuwe te vervangen, en daarvoor gebruik te maken van oudere bibit, dan waaruit de aanplant is ontstaan, aangezien de inboetelingen nog geruimen tijd noodig zullen hebben, voordat zij weer goed aan den groei zijn. Ook oudere aanplantingen worden elk jaar ingeboet; hoe ouder de aanplant, des te moeilijker is het om de inboetingen te doen slagen, in dit geval neemt men steeds overjarige bibit, die sterker is dan jongere, en die eerder een flinke plant kan vormen, terwijl het aanbeveling verdient, om bij dit inboeten wat mest (zoo mogelijk *stalmest*) te gebruiken.

Bij het onderhoud van de theetuinen moet men ook niet vergeten het maken en onderhouden der zoogenaamde „*blinde goten*"; dat zijn goten meestal zoo lang als de afstand tusschen twee of drie theeplanten in de rij, van één patjolslag breed en van één tot anderhalven voet diep, die men tusschen de rijen theeplanten graaft en wel telkens één om de andere plant, zoodat er gewoonlijk 2 of 4 maal meer theeplanten in den grond staan dan er blinde goten zijn gegraven. De lengte dezer goten wordt soms ook veel grooter genomen en ook worden er soms om de 3 of 4 rijen slechts éène rij blinde goten gegraven. Het doel van die goten is voornamelijk om afspoeling door regenwater tegen te gaan en om de lucht beter toegang tot de wortels der theeplanten te geven. Een enkelen keer worden de blinde goten terstond bij de ontginning aangelegd, doch meestal eerst in een opvolgend jaar, daar de grond zich eerst wat moet zetten na de omwerking bij de ontginning, aangezien anders gevaar bestaat, dat de blinde goten zullen dichtstorten. De richting van de goten is dus dezelfde als die van rijen theeplanten, te weten horizontaal in de lengte. De aarde, die er wordt uitgeworpen, zoowel bij het graven als bij het onderhoud, wordt steeds naar boven

geworpen, om de door het regenwater veroorzaakte benedenwaartsche beweging van den grond zooveel mogelijk tegen te gaan.

Een ander doel van de blinde goten is om er het snoeisel (bladeren en takken) in te werpen, opdat hunne organische stoffen tot humus zullen worden; eveneens is dit het geval met de uitgewiede onkruiden, die men ook in de goten werpt. Alleen moet men hierbij de voorzorg nemen, dat men het onkruid vooraf in de zon laat drogen, opdat het afsterft en dus later niet weer kan uitloopen, wanneer na eenige maanden de blinde goten worden uitgegraven.

Na verloop van iedere een of twee jaar worden de blinde goten omgelegd; tusschen de aanwezige of eventueel in de andere rij worden nieuwe gegraven en de bestaande worden (eventueel na uitgraving van den gevormden humus) dichtgemaakt.

Bij de geweldige tropische regens, die op Java voorkomen, doen de blinde goten uitstekende diensten om het regenwater in zijn stroom te stuiten en tegelijk veel humus, die daarmee naar beneden zou gaan, vast te houden. De blinde goten loopen tijdens den regen vol water en aarde, langzamerhand sijpelt daarna het eerstgenoemde door den grond naar beneden, en de fijn verdeelde humusstoffen, die anders zeker mee naar beneden zouden zijn gespoeld, blijven in de goten achter.

Geregeld moeten de blinde goten worden uitgegraven, en op diepte gehouden, hetgeen vooral in den regentijd van het grootste belang is, willen zij goed functionneeren.

Hetzelfde kan worden gezegd van de overige greppels, die in een theetuin aanwezig zijn.

Eindelijk hebben wij nog de *wegen* te onderhouden; dit geschiedt door de kleine wegen steeds schoon te houden, vooral van alle grassen, en op de groote wegen worden de onkruiden kort gehouden en de grassen uitgeroeid.

Het Snoeien.

Niet het minst gewichtige onderdeel van het tuinonderhoud maakt het snoeien uit, dat hier in een afzonderlijk hoofdstuk wordt besproken.

De theorie van het snoeien is gegrondvest op de physiologie van de planten; de daarbij in acht te nemen practische regels zijn daarom alle uit de physiologie wetenschappelijk te verklaren en mogen nooit daarmee in strijd komen.

Het snoeien heeft ten doel de plant een zoodanigen vorm te geven, dat zij zooveel mogelijk blad levert en dat dit blad gemakkelijk kan worden geplukt.

Door den pluk van de jongste blaadjes ontstaat er namelijk een prikkel op de knoppen in de oksels der overgeblevene bladeren om zich te ontwikkelen en aangezien er 2 of 3 blaadjes blijven zitten, ontstaan er naar gelang van den voorraad voedsel, dien de knoppen tot hunne dispositie hebben, uit een takje 1, 2 of 3 nieuwe twijgjes, zoodat het aantal plukbare bladeren ten minste bij een gunstigen voedingstoestand van de plant steeds toeneemt.

Door het herhaalde plukken wordt de plant genoodzaakt hare groeikracht te besteden aan het produceeren van nieuwe blaadjes; de houtvorming gaat daarbij achteruit, er ontstaan een groot aantal jonge takjes, die voor een deel weer worden afgeplukt. Daardoor worden de jonge takjes steeds dunner en zijn steeds minder in staat om de jonge, zich vormende blaadjes te voeden, waardoor deze voortdurend kleiner worden. Wanneer men het punt bereikt heeft, waarop de groeikracht der blaadjes niet meer voldoende is, dan dient er gesnoeid te worden; het warnet van jonge takjes, die niet voldoende blad meer produceeren, dat voor de fabrikatie geschikt is, wordt verwijderd, om krachtige loten te vormen, die flinke, groote bladeren produceeren kunnen.

Een groot verschil is er tusschen eene *blad*cultuur als die van thee en eene *vruchten*cultuur als bijv. die van koffie, cacao, etc. Bij de laatste worden voor den oogst alleen de rijpe vruchten geplukt, die anders toch zouden afvallen, en waarbij dus de plant niet te lijden heeft, terwijl bij de theecultuur de oogst alleen bestaat uit het jonge blad, dat de plant voor zijn leven moet gebruiken, zoodat het oogsten ten koste van de plant moet gaan. Dit heeft noodwendig een groot verschil in de toepassing van den snoei ten gevolge, deze is dan ook voor de theeplanten van veel grooter beteekenis dan voor de koffie, cacao en dergelijke planten, die men alleen om de vruchten cultiveert.

Bij de practische toepassing van den snoei moet men de volgende algemeene grondbeginselen in acht nemen:

1e. Al het doode en minderwaardige hout (de zoogenaamde snags, knoestige takken, kraaienpooten etc.) wordt weggesneden.

2e. Er wordt steeds met een scherp mes gesneden. De snijvlakken

moeten glad zijn, zij moeten met de takrichting een hoek van ongeveer 45° vormen en mogen nooit horizontaal zijn.

3e. Elke tak, die gesnoeid wordt, moet men zoo snijden, dat er zich juist onder de snijvlakte een oog bevindt.

4e. Hoe sterker een tak ontwikkeld is, des te korter wordt hij gesnoeid.

5e. Hoe geringer het aantal takken is, dat men aan een boom laat staan, des te sterker zullen deze groeien, en hoe korter men de takken snoeit, des te meer groeikracht zullen zij vertoonen.

6e. Men moet voldoende jong en krachtig hout aan de plant laten zitten voor de productie van den volgenden oogst.

7e. De snoeiwijze die moet worden toegepast, hangt af van de variëteit, van de groeivoorwaarden etc.

Er is een groot verschil tusschen het snoeien van een jongen thee-aanplant en van een, die in volle productie verkeert; bij den eersten moet men vooral zorgen, dat men flinke, goed ontwikkelde planten krijgt, terwijl bij den laatsten de hoofdzaak is om de productie zoo hoog mogelijk op te voeren, zonder aan de planten schade te doen Of men in de eerste paar jaren een weinig meer oogst haalt, is van veel minder belang, dan dat men goed gevormde en uitgegroeide struiken verkrijgt, die de volgende jaren een ruime productie leveren.

Hoe hoog moet worden gesnoeid, hangt af van de variëteit en van de groeiomstandigheden. Zoo heeft bijv. het *Assam-indigenous*-type de neiging om een hoogen enkelvoudigen stam te vormen, terwijl het *Manipure*-type meer neiging heeft, om zich laag te vertakken Men moet daarom — om een zoo gunstig mogelijke ontwikkeling te krijgen — het eerstgenoemde type laag en het laatste hoog snoeien. Men snoeit daarom in de Bramapoetra-vallei, waar men algemeen de Assam-indigenous heeft aangeplant, de eerste niet hooger dan 4 à 6 duim van den grond, terwijl men in de Surma-vallei daarentegen, waar algemeen het Manipure-type wordt aangeplant, op niet minder dan 12 à 15 duim hoogte snoeit. De hoofdzaak bij het snoeien is echter niet zoozeer de hoogte, als wel de wijze waarop men snoeit; men moet trachten zoo spoedig mogelijk een gesloten aanplant

met veel krachtig nieuw hout te verkrijgen, terwijl er op gelet moet worden, dat de plant zoo lang mogelijk een diepen snoei of een kranssnoei (op stomp kappen) kan ontberen en den oorspronkelijken vorm kan behouden, zonder dat een op stomp kappen of andere zware snoei, waarbij de vorm verloren gaat, noodig zal zijn. De vorm van de plant is de vrucht van het werk van vele jaren, en het verkrijgen daarvan gaat ten koste van veel blad, dat aan de fabrikatie ontgaat; men moet hem dus zoolang mogelijk trachten te behouden. Eene

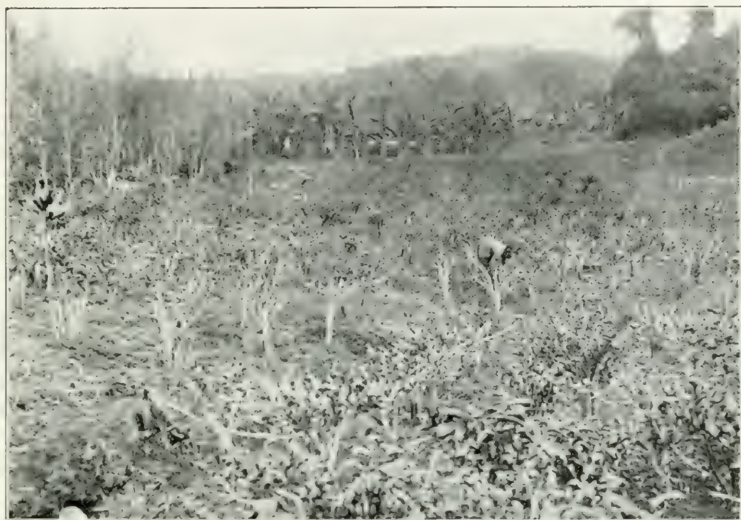


Photo Kol. Instituut.

Fig. 141. Gesnoeide theetuin; nieuwe snoeiwijze (Individueele snoei).

snoeimethode, die ons noodzaakt om na weinige jaren de plant zoo laag te snoeien, dat de vorm verloren gaat, is dus te verwerpen.

Het overplanten van jonge plantjes uit de kweekbedden werkt op den stam en ook op de wortels als een snoei; het jonge plantje zal zich daarna dus beginnen te vertakken. De eerste werkelijke snoei past men niet later toe, dan wanneer de plant in het geheel 2 jaar oud is.

Heeft men uit de pit geplant, dan moet men in de eerste jaren natuurlijk anders handelen dan bij het planten uit de pépinière. Gewoonlijk

wordt de aanplant dan, als ze ongeveer 3 à 4 voet hoog is, voor het eerst gesnoeid; de eerste snoei bestaat uit het afsnijden van den hoofdstam op een van verschillende omstandigheden afhankelijke hoogte, welke variëert van $^1/_2$ tot $1^1/_2$ voet.

Met den tweeden snoei wacht men gewoonlijk minstens een jaar en voert hem het liefst uit in den gunstigsten tijd, dat is aan het eind van den drogen moesson. Deze snoei is van het allergrootste gewicht voor den aanplant. Men moet genoeg hout laten zitten, om daarin later eenige keeren een diepen snoei te kunnen uitvoeren, zonder den oorspronkelijken vorm der plant te vernietigen. Men moet dus voor dezen snoei vrij lange takken aan den boom laten staan, waaruit zich in het volgende jaar de takken zullen ontwikkelen, die het blad voor de fabrikatie leveren en waarin wij eenige keeren een diepen snoei kunnen uitvoeren. Rekenen wij bijv. op vier diepe snoeien (die om de 5 of 7 jaar plaats vinden) en rekenen wij dat bij elken diepen snoei een houtlengte van circa 5 à 8 cM. wordt afgesneden, dan moeten de takken, die bij den tweeden snoei blijven zitten, ongeveer 3 à 5 dM. lang zijn.



Fig. 142.
Pas gesnoeide theetuin. Oude snoeiwijze (Tafelsnoei).

De eerstvolgende snoeien kunnen telkens iets hooger worden aangebracht in het nieuw gevormde hout, dat men zoo kort mogelijk afsnijdt, om een zoo krachtig mogelijken uitloop te krijgen. Na 5 à 7 snoeien volgt dan een diepe snoei, waarbij in de oude takken wordt gesnoeid (zie 2e snoei) en waardoor het hout der laatste jaren weer

wordt verwijderd. Wil men langer uit den diepen snoei blijven, dan kan men als volgt te werk gaan. Bij den derden snoei stijgt men met 10 cM, gaat bij den vierden met 5 cM. terug, stijgt bij den vijfden weer met 10 cM., gaat bij den zesden weer met 5 cM. terug etc. De gewone tijd tusschen twee snoeien is op Java $1\frac{1}{2}$ à 2 jaar, op enkele (hooger gelegen) ondernemingen wacht men zelfs 3 jaar. Na de snoei mag men niet direct met het plukken beginnen, doch men wacht, totdat de jonge scheutjes 6 à 8 blaadjes hebben gevormd in plaats van 4 of 5, zooals na iederen volgenden pluk; het doel van dit langere wachten — gewoonlijk 5 à 6 weken — is, voldoende dik hout te krijgen, om daarin den volgenden keer te snoeien.

Van groot belang is het om tegelijk met den snoei eene grondbewerking toe te passen of te bemesten, om vooral de eerste uitloop krachtig te doen zijn. Eene grondbewerking tegelijk met den snoei wordt dan ook vrij algemeen toegepast; wil men den aanplant bemesten, dan is dit de meest geschikte tijd daartoe.

Ziekten en Plagen.

De Javasche theeaanplantingen worden door velerlei ziekten geteisterd; de voornaamste zijn:

a. Helopeltis. (Fam. der Hemipteren).

De *Helopeltis.* (Eng. Mosquito Blight) ook genoemd „*Roestziekte*" of Soendaneesch „*Boedoek*", is ongetwijfeld de gevaarlijkste vijand van de thee.

Ontwikkelingsgeschiedenis. Het moederdier legt 2 eitjes in een jong groen takje, die alleen door een paar haartjes welke naar buiten uitsteken, te zien zijn. De eitjes zijn nog niet 1 mM. lang en hebben eene langwerpige gedaante. Na 10 dagen komen hieruit de larven (Soend. „mikoeng"), die onmiddellijk beginnen de jonge blaadjes aan te tasten. De larvetoestand duurt 18 à 22 dagen, waarin 3 vervellingen plaats hebben; en na dien tijd komt het volwassen insect te voorschijn, dat eveneens de jonge theeblaadjes aanvalt, en daardoor groote schade veroorzaakt.

De insecten steken gewoonlijk in de bladeren, maar eveneens in de nerven en in de jonge takjes om het sap op te zuigen, waarmede zij zich voeden. Terzelfder tijd brengen zij een vocht in de veroor-

zaakte wonde, dat een zeer nadeeligen invloed op het weefsel der plant heeft. Wanneer zij in de bladschijf steken dan sterven de cellen in den omtrek van de steekplaats af, waardoor in het blad een rond, bruin plekje van 1 à 2 mM. middellijn ontstaat. Steken zij in de bladnerven dan trekken deze krom en doen dientengevolge het blad verschrompelen.

Bij genomen proeven bleek het, dat een enkel insect in een etmaal tot 90 keer toe in het blad steekt en dat het vooral in de ochtenduren het meest werkzaam is.

Het insect komt het meest voor op de laag gelegen theeondernemingen van West-Java, terwijl men er op de hoogere minder last van heeft, zelfs zoo dat men op 5000 voet niet dan zeer sporadisch Helopeltis aantreft.

Ook is zij in Oost-Java niet zoo talrijk als in West-Java. Het meeste hebben het Chineesche type en sommige hybriden last van deze kwaal. In zuiver Assamtype komt zij niet dikwijls in erge mate voor, hoe minder zuiver het type, des te meer last heeft men veelal van Helopeltis, doch er zijn ook hybriden, die van Helopeltis weinig last hebben.

De Helopeltis komt niet alleen op thee, doch ook op verschillende andere cultuurgewassen en wild groeiende planten voor.

De bestrijding geschiedt èn door het kweeken van soorten welke weinig last hebben van Helopeltis (o. a. zuivere Bazaloni, wild Manipure e. m. a.) èn door systematisch vangen; als de plaag zich eenmaal erg heeft uitgebreid, kan ook het vangen niet veel meer helpen; men begint dus zoodra men de dieren bespeurt en houdt vol zoolang er nog worden gevangen, al zijn er ook slechts weinig meer.

Beter is het echter om de kwaal te voorkomen, en dat doet men het beste door zuiver Assamtype te planten en (voorloopig althans) geen hybriden of Ceylontype. Ook is het van veel belang om de omtrek van den theetuin schoon te houden en alle ruigte zooveel mogelijk daaruit te verwijderen. (Onderzoekingen van Dr. KONINGSBERGER, Dr. ZEHNTNER e a.)

Er wordt soms beweerd, dat men door een snoei de Helopeltisplaag zou kunnen verminderen; wij meenen dit te moeten betwijfelen althans zooals de snoei op Java wordt toegepast. Hierdoor toch wordt de theeplant ontegenzeggelijk verzwakt, en al zien de planten na den snoei er gezond en frisch uit, zoo wil dit nog niet zeggen, dat zij

krachtiger geworden zijn en de ziekte niet binnen een bepaalden tijd terugkrijgen. Dat Helopeltis veelal eenige maanden na den snoei optreedt, moet o. i. vooral aan den snoei worden geweten, waardoor de plant verzwakt en vatbaarder wordt voor deze kwaal. Ook de *pluk* kan de oorzaak zijn van het optreden der Helopeltis (is immers te beschouwen als een soort snoei) doch de hoofdoorzaak blijft de snoei.

b. Mijten. Is voor de lagere thee-ondernemingen de Helopeltis de ergste kwaal, voor de hoogere ondernemingen is dit ongetwijfeld de *Oranje Mijt* (*Brevipalpus obovatus*) een diertje, dat op Java is ingevoerd naar alle waarschijnlijkheid met het theezaad uit Britsch-Indië. Eerst door de onderzoekingen van Dr. BERNARD, den Directeur van het Theeproefstation te Buitenzorg, is men nader bekend geworden met een aantal Mijten [1]) (Acarinae), die zich tegenwoordig op Java in de thee bevinden. Vroeger sprak men alleen van de Roode Mijt en meende, dat dit dier vooral op de hoogere ondernemingen zooveel schade deed. Gebleken is evenwel dat dit niet de Roode maar de Oranje Mijt is.

In tegenstelling met de Helopeltis treedt dit diertje voornamelijk op in den drogen moesson; na een aantal warme, droge dagen van den Oostmoesson ziet men ze verschijnen, eerst op de onderste en daarna ook op meer naar boven zittende blaren.

Het diertje is zoo klein, dat men het nauwelijks met het bloote oog kan onderscheiden, en bevindt zich meestal aan den onderkant van het blad. Vóór dat het diertje volwassen is, vervelt het eenige keeren en laat de velletjes op het blad achter; vandaar, dat het blad een geelbruine tint krijgt. Met een loupe kan men de beestjes en de velletjes duidelijk onderscheiden.

Evenals de Helopeltis leven ook deze diertjes van het sap der blaren, dat zij opzuigen na er met hun zuigsnuit een gaatje in geprikt te hebben. Door een groot aantal beestjes wordt zoo het eene blad na het andere aangetast, en zelfs de jonge takjes blijven niet gespaard. De sterk aangetaste blaren sterven af en vallen van den boom, zoodat een erg aangetaste boom er zeer schraal en gehavend uitziet; zelfs de takken, die veel blad op deze manier hebben verloren, sterven af

[1]) Zie Mededeeling No. III van het Theeproefstation.

en er komt haast geen nieuwe uitloop aan den boom, waardoor de opbrengst zeer sterk achteruitgaat.

Bestrijding van dit diertje kan geschieden door 's morgens, als de dauw nog op de blaren ligt, te besproeien met fijn verdeelde zwavel, die met een pulverisator over het blad wordt gestoven. Beter is het echter natuurlijk de ziekte zooveel mogelijk te voorkomen, en dat doet men het beste door de groeivoorwaarden der planten te verbeteren door tijdige bemesting, of door het omwerken van den grond en vooral ook door het kweeken van soorten, die op den grond der onderneming het beste groeien, dus de sterkste planten leveren.

't Meeste wordt aangetast de Assam-indigenous, die juist zoo veel wordt gekweekt op onze hoogere en hoogste ondernemingen.

c. Bladrupsen. Vele soorten bladrollers, spinrupsen, slakrupsen, spanrupsen (hieronder de giftige Parasa lepida, Soend. hileud badjra) komen in de thee voor en doen nu en dan geducht kwaad. De beste bestrijdingsmethode is ze te vangen, voordat zij zich te zeer verbreid hebben.

Van groot belang is het daarom, dat de geëmployeerden steeds een oog in het zeil houden en zich onmiddellijk laten rapporteeren, als er door de tuinboedjangs (vaste werklieden) of puksters rupsen worden gezien. Bij de bestrijding wordt men dikwijls geholpen door de parasieten der rupsen, o. a. door sluipwespen en schimmels. De eerste leggen hunne eieren in het lichaam der rupsen en hieruit komen de larven, die zich voeden met het lichaam van de rups. Ook komen schimmelinfecties onder de rupsen voor en deze kunnen soms in korten tijd de aantasting door deze vijanden doen ophouden, zoodat zij sterven, voordat zij tot verpopping komen.

d. Ook *Boorders* komen in menigte voor in de thee; het zijn soms dikke rupsen, die zich door den hoofdstam of de dikke zijtakken boren en waaraan de plant niet zelden te gronde gaat, of wel het zijn kleine kevertjes (zoo o. a. de Xyleborus fornicatus) die zich een eindweegs door den stam of de takken boren en veel schade doen, daar het aangetaste deel dikwijls afsterft. Bestrijdingswijze van de boorders in het algemeen is het uitsnijden en verbranden der aangetaste deelen. Ook hier helpt spoedige hulp dubbel.

e. Witte mieren doen als in zoovele cultures ook in de thee dikwijls schade, vooral in oude tuinen komen zij menigmaal voor. Alleen dood hout wordt aangetast, doch hierdoor ontstaat dikwijls rotting en ook jonge boompjes worden soms door de witte mieren vernield, doordat zij zware aarden gangen tegen de stammetjes maken, die daardoor breken.

f. Krekels komen voor in jonge aanplantingen en op kweekbeddingen; zij knagen de jonge plantjes even boven den grond af en doen zoo vooral in de pépinières en in uit de pit geplante tuinen soms veel kwaad. Ter bestrijding graaft men ze uit den grond, zoodra men de sporen van hun aanwezigheid heeft bemerkt (zie ook pag. 394).

g. Nematoden. Van de Nematoden komt vooral de „*Heterodera radicicola*" het thee-aaltje in de kweekbeddingen voor. Zij vormt bruine wratachtige verdikkingen aan de wortels.

De bestrijding van deze parasieten, als ook van veel ander ongedierte in de pépinières, geschiedt het best, door herhaaldelijk begieten met eene zeer verdunde oplossing van zwavelzure ammonia, die tevens werkt als eene meststof en de plant nieuwe wortels doet vormen.

Van de *plantaardige* ziekten der thee noemen wij:

h. Loranthus, komt voor op de takken vooral van zaadboomen; zij moet worden uitgesneden.

i. Mossen, komen veel voor op de stammen van oude theeboomen, men bestrijdt ze door den stam tijdens den snoei af te krabben en met kalkwater te behandelen.

k. Draadschimmel komt voor op plaatsen, waar de thee te veel vocht heeft; de beste bestrijdingswijze is daarom drainage.

l. Red Rust (Oranje roest).

Deze ziekte wordt veroorzaakt door een Alg, de *Cephaleuros virescens.* Zij komt op Java reeds langen tijd voor, doch men sloeg er weinig acht op, doch juist in den laatsten tijd richt zij hier en daar belangrijke schade aan, zooals blijkt uit eene Mededeeling van 's Lands

Plantentuin van Dr. Bernard en A. R. W. Kerkhoven, die beiden over deze ziekte schrijven. [1])

Meestal komt de ziekte op de oude blaren voor en vormt daar menigmaal langs de nerven een zwartachtige zone, die weldra met een wit- of grijsachtig laagje bedekt wordt. Ook jonge takjes worden soms aangegrepen, en juist in dit geval wordt de ziekte soms gevaarlijk, daar zij van den eenen tak op den anderen overgaat en aanleiding geeft tot de vorming van de zoogenaamden „bastkanker".

De lichte sporen kunnen zich uiterst gemakkelijk verbreiden en zoo kan in een ommezien een groot areaal worden aangetast.

Ook kunnen de pluksters de ziekte van den eenen tuin in den anderen overbrengen. Over verdere mededeelingen verwijzen wij naar bovengenoemde Mededeeling.

Verder komen voor:

m. Djamoer oepas, kanker en *wortelschimmels.*

Is de stam aangetast door *djamoer oepas* of *kanker*, dan sterft de plant af, wanneer men er niet spoedig bij is en de aangetaste deelen wegsnijdt. In elk geval moet men de aangetaste deelen verwijderen en verbranden, opdat de ziekte zich niet uitbreidt.

Ook *wortelschimmels* komen op Java, vooral op sommige nieuwe ondernemingen veel voor. Oorzaak van deze ziekte is menigmaal, dat men bij de ontginning de wortels der boomen in den grond laat zitten en deze zijn de haarden voor schimmels. Om deze ziekte te bestrijden, moet men daarom niet alleen de aangetaste theestruiken, doch ook de in de buurt voorkomende wortels uit den grond halen en kalk in den grond strooien, waarna men het gat weer dicht kan maken.

[1]) Mededeeling van het Theeproefstation No. XXXII. Een ziekte van de Theeplant veroorzaakt door Cephaleuros virescens door Dr. Ch. Bernard. Eenige observaties betreffende Red Rust op de Theeheesters door A. R. W. Kerkhoven.

III.

Fabrikatie van de Thee.

Het Plukken.

Evenals bij iedere cultuur is het *oogsten* een der voornaamste werkzaamheden bij de theecultuur, waar het bestaat in het verzamelen van de jonge blaadjes, die geschikt zijn voor de fabrikatie van thee, eene bewerking, welke men kortweg het „plukken" noemt.



Fig. 143. Theeplanten met veel jong blad, gereed om geplukt te worden.

Het plukken van den theeoogst geschiedt niet in eens of twee keer per jaar, zooals bij vele graan- en vruchtenoogsten, maar elke 6 à 12 dagen en het geheele jaar door, behalve in den tijd, wanneer de theestruik pas gesnoeid is en men minstens 5 à 6 weken wacht.

Zoodoende wordt een groot deel van de jongste blaadjes, die aan den boom ontstaan, steeds weer verwijderd, hetgeen natuurlijk invloed op den groei van den boom heeft. Het gevolg van dit herhaalde plukken is, dat de plant steeds nieuwe blaadjes produceert, die dan telkens weer worden weggenomen;

de kracht der plant concentreert zich op deze bladproductie, waardoor de productie van hout sterk wordt verminderd; vandaar, dat een pluktuin steeds veel minder dikke boomen heeft, dan een zaadtuin (die noch geplukt noch ook gesnoeid wordt) van denzelfden leeftijd.

Gelijk in het hoofdstuk over groei, voeding en ademhaling is betoogd, geschiedt zoowel de ademhaling van de plant als de vorming van nieuwe stof *in de bladeren*, zoodat daarin de meest gewichtige functies voor het leven van de plant worden uitgeoefend.

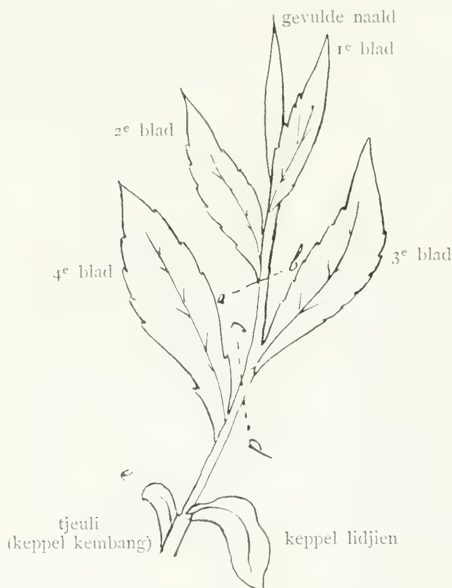


Fig. 144. *a b* Fijne pluk; pluk op kwaliteit.
c d Grove „ : „ „ kwantiteit.

Nu is het een feit, dat de groei van de plant evenredig is aan de uitgebreidheid van haar bladoppervlak; hoe grooter dit is, des te meer hout zal zij vormen en omgekeerd hoe meer blad bij den pluk wordt weggenomen, des te minder groot zal de houtvorming zijn; het resultaat van het plukken is dus, dat houtvorming zal worden verminderd.

Om de wijze van pluk, die zich regelt naar verschillende omstandigheden, duidelijk te kunnen maken, moeten wij eerst eenige termen, die daarbij voorkomen, (meest Soedaneesche termen) verklaren.

Men spreekt van „poetjoek" en bedoelt daarmee al het jonge blad, dat geplukt wordt en dus geschikt is, om thee van te bereiden.

Verschillende soorten van poetjoek zijn:

Pecco (fig. 144 het langs *a b* of *c d* afgeplukte deel) d. i. poetjoek

bestaande uit een gevulde naald (de kotjop) en een of meer reeds opengegane blaadjes.



Fig. 145. Poetjoek boeroeng mentjoerang.

Groeit een pecco verder door, dan verkrijgt men òf weer een pecco òf een *„poetjoek boeroeng mentjoerang"* (zie fig. 145), die in de plaats van een gevulde een ledige naald heeft.

Groeit deze poetjoek boeroeng mentjoerang door, dan verkrijgt men steeds een *„poetjoek boeroeng"* (zie fig. 146).

De poetjoek boeroeng mentjoerang wijst op een minderkrachtigen groei dan de pecco.

De poetjoek boeroeng heeft geen naald, maar in de plaats daarvan slechts een klein puntje aan het einde van den uitloop, en wijst op nagenoeg stilstaanden groei (*boeroeng* beteekent onvruchtbaar).

Wordt de poetjoek boeroeng niet geplukt, dan zal de loot geruimen tijd stilstaan met den groei, om onder gunstige omstandigheden na 8 à 14 dagen weer te beginnen te groeien. In dit geval vormt zich een zgn. „keppel" [1]) een onontwikkeld blaadje op de plaats, waar het puntje aan den uitloop zichtbaar was. Daar boven vormt zich nu weer een pecco, die men dan noemt pecco kagok (zie fig. 147) of wel een poetjoek boeroeng mentjoerang, afhankelijk van de groeikracht van den tak.


Fig. 146. Poetjoek boerong.

Men spreekt van *fijnen* en *groven* pluk (fig. 148 en 149) al naarmate men plukt twee blaadjes plus de naald of drie blaadjes plus de naald.

[1]) Keppel noemt men het onontwikkelde blaadje (soms 2 blaadjes) aan den voet van elk takje.

Verder onderscheidt men nog *jongen* en *ouden* pluk, naarmate men minder of meer blaren aan het takje laat zitten (dus naarmate het geheele takje jonger of ouder is). Blijven er twee of meer blaren zitten, dan spreekt men van ouden pluk, terwijl men van jongen pluk spreekt, wanneer er maar een of in 't geheel geen blad blijft zitten behoudens dan de keppel.

Uit het bovenstaande is duidelijk, dat verschillende combinaties mogelijk zijn, zooals bijv. *jong en fijn*, wanneer men slechts twee blaadjes plus de naald plukt, terwijl er slechts een of in 't geheel geen blad (behalve de keppel) achterblijft (fig. 148).



Fig. 147. Pecco kagok.

Oud en grof wanneer men minstens twee blaren (behalve de keppel) laat zitten en er drie blaadjes plus de naald worden geplukt (fig. 149). Verder zijn o.a. nog mogelijk *jong en grof* en *oud en fijn*.

Dikwijls hoort men beweren, dat de aanwezigheid van vele pecco's duidt op groote kracht der plant; dit is niet altijd juist. Een heester, waar vele pecco's op zitten, kan daarbij wel degelijk zwak zijn. Dit wil dus niet zeggen, dat de planten krachtiger zijn, integendeel ze zijn juist beslist zwakker dan vóór den snoei.

Slechts de *groeikracht* is sterker, hetgeen veroorzaakt wordt doordat men door snoeien het evenwicht tusschen kruin en wortelstelsel heeft verbroken en de plant zich haast het verloren evenwicht te herstellen. De snoei heeft de plant echter verzwakt.

Het feit, dat de Helopeltisplaag juist zoo vaak na den snoei optreedt, en wel des te heviger naarmate de snoei dieper is geweest, moet hieraan worden toegeschreven.

De aanwezigheid van veel boeroeng wil nog niet altijd zeggen, dat de plant zwak is; slechts de *groeikracht* is gering, omdat het

beschikbare voedsel wordt verdeeld over een groot aantal takken.

Het is duidelijk, dat bij groven pluk het tijdsverloop tusschen twee plukken langer is, dan bij fijnen pluk en dat er bij den eersten meer blad aan den boom wordt gelaten, zoodat dan ook de aanplant bij groven pluk het minste te lijden heeft. Het geplukte blad is echter bij de eerste methode fijner (kleiner) dan bij de laatste en geeft daarom, onder overigens



Fig. 148. *a b* jong en fijn.

dezelfde omstandigheden, betere, d.w.z. geuriger en sterkere thee.

Bij groven pluk wordt wel is waar niet zoo dikwijls geplukt als bij fijnen pluk, maar men krijgt elken keer zooveel meer oogst, doordat ook het vierde blaadje geplukt wordt, dat de totale oogst grooter wordt.

Is een twijgje geplukt, dan ziet men in de eerste dagen geen verandering in de blaadjes, doch na ongeveer 10 dagen begint in de oksels de nieuwe uitloop; zijn de omstandigheden gunstig, dan ontwikkelen zich in de oksels van



Fig. 149. *a b* oud en grof.

de bovenste 2 of 3 blaadjes, die zijn blijven zitten, elk een uitlooper (soms zelfs 2 of meer in een oksel); zijn de groeivoorwaarden der plant minder gunstig, dan ontwikkelt er zich òf in het geheel geen òf slechts één in den oksel van het bovenste blad. Aan deze uitloopers ontwikkelt zich circa elke 5 dagen een nieuw blaadje, zoodat het wel minstens een maand duurt, voordat dit zelfde takje weer plukbaar is. Ontstond dus elke nieuwe uitloop na den pluk precies terzelfder tijd en groeiden zij alle even snel, dan zou men eerst na ongeveer een maand plus 10 dagen weer behoeven te plukken; dit is echter volstrekt niet het geval, zoodat niet alle uitloopen op den zelfden tijd plukbaar zijn; als de eene uitloop plukbaar is, is de andere het volstrekt nog niet, zoodat men zelfs om allen uitloop precies op dezelfde grootte te plukken, elken dag zou moeten terug komen. Dit zou te omslachtig zijn (en te veel geld kosten) waarom men het plukken elke 6 à 12 dagen, al naar omstandigheden, doet. Hoe vaker men terug komt, des te beter is het voor den pluk (het geplukte blad), des te minder blad verliest men doordat het te oud is geworden en des te beter kan er op worden opgepast, dat de „poetjoek boeroeng" niet te oud wordt geplukt.

Hoe sneller de groei in zekeren tuin is, des te eerder dient men terug te komen, doch dit hangt ook van andere omstandigheden af, waarover later.

Er is nog een derde manier van plukken (de zoogen. „close plucking"), die op Java ook wordt toegepast; hierbij worden nl. behalve de gewone plukbare twijgen ook die geplukt, welke nog minder blaadjes hebben; bij alle blijft echter evenveel blad aan den twijg staan, nl. het keppelblad benevens ten minste een daarop volgend blad. De pluk wordt hierdoor fijner en geeft betere en sterkere thee.

Evenwel acht men deze methode verkeerd voor den aanplant, daar steeds nagenoeg al de jonge bladeren van de plant worden weggehaald en deze zijn het toch, die voor de assimilatie moeten zorgen.

Een voordeel van deze methode is, dat men niet zoo vaak behoeft te plukken (om de 12 à 14 dagen).

Moet evenwel een theetuin gesnoeid worden, dan kan men den laatsten keer, dat er geplukt wordt, zonder bijzondere schade voor den aanplant al het plukbare blad, d. i. al het blad, waarvan thee gemaakt kan worden, afplukken; men noemt dit „schoonpluk".

Is een tuin gesnoeid, dan wacht men met den volgenden pluk, totdat de nieuw gevormde twijgjes 6 à 8 blaadjes hebben gevormd. Deze twijgjes zijn dus veel langer dan zij worden na den tweeden of lateren pluk; men doet dit, omdat in de nu gevormde takken de volgende snoei moet plaats hebben en daarvoor is het goed dat zij stevig en houtig zijn (de eerste pluk is dus steeds een „oude" pluk).

In vroegeren tijd plukte men nog op andere wijzen; enkele daarvan vinden nog hier en daar toepassing, zoo bijv. het apart plukken van de z. g. peccoblaadjes en het grootere blad, welke beide afzonderlijk werden verwerkt. Deze methode vindt nog hier en daar toepassing op ondernemingen die witpunt (*flowery pecco*) maken en ook die welke „op stuk werken", d. i. zich bijzondere moeite geven om mooi uitziende thee op de markt te brengen. Evenwel „op stuk werken" doen vele Javasche theeondernemingen ook, en naar het schijnt met evenveel succes, zonder deze dure plukmethode. Ook komt het nog voor, dat men behalve de 3 blaadjes er nog een stuk van het vierde bij plukt, redeneerende, dat dit een derde à een vierde meer oogst geeft, terwijl het oog van het vierde blad even goed weer uit zou loopen. Dit laatste vindt evenwel [1]) in zeven van de tien gevallen niet plaats. Hierbij mag men echter niet vergeten, dat hier ook nog andere schaduwzijden tegenover staan. Vooreerst toch levert het vierde blad veel grovere thee, dus van minder kwaliteit dan de kleinere jongere bladeren en verder wordt dit blad zeer dikwijls beschadigd en gekneusd, waardoor het in kwaliteit voor de fabrikatie sterk achteruit gaat, zoodat, naar het ons voorkomt, deze methode in de meeste gevallen — vooral wanneer de onderneming geen zeer vruchtbaren grond heeft — meer tegen dan voor heeft.

Hoogst gewenscht bij den pluk is steeds voldoende toezicht, opdat werkelijk al de blaadjes, die plukbaar zijn, geplukt worden en men er geene vergeet. Worden er plukbare blaadjes overgeslagen, dan zijn zij den volgenden keer te oud en dit geeft groot verlies, doch dit is niet het eenige nadeel; door den groei der twijgjes, die men vergeet te plukken, wordt de heester hooger en als dit herhaaldelijk voorkomt, moet de aanplant vóór den tijd gesnoeid worden, omdat de boomen te hoog worden en de vrouwen er niet meer bij kunnen om te plukken.

---

[1]) Zie J. H. F. KIEHL in zijn uitstekend werkje: „*Van Snoeien en Plukken*".

Er is een tijd geweest, dat men meende dat alle „poetjoek boeroeng" moest worden geplukt, doch daarvan is men terug gekomen, zelf worden planten die veel daarvan hebben gevormd een tijd lang in het geheel niet geplukt en laat men ze geheel met rust, redeneerende, dat de plant door de vele poetjoek boeroeng te kennen geeft, dat zij rust noodig heeft. Is dit in een geheelen tuin het geval, dan kan men de kwaal niet beter bestrijden, dan door den grond om te werken of te bemesten en eerst als de planten weer een flinken groei vertoonen, ze te snoeien en daarna weer met den pluk te beginnen.



Photo Dr. J. Bosscha.

Fig. 150. De pluk.

Het geplukte blad wordt door de pluksters in een doek (slendang) gedaan en verblijft daarin gewoonlijk totdat de doek vol is, of tot de vrouw haar werk voor dien dag heeft gedaan. Veelal wordt het geplukte blad, als de doek wat zwaar wordt, ergens in de schaduw neergelegd en daar gelaten, totdat de vrouw naar de fabriek gaat; beter is het, dat het blad des middags naar de fabriek wordt gebracht, wat ook veel wordt gedaan; het moet dan in den tuin worden gewogen om de vrouw naar het gewicht te kunnen uitbetalen. In Britsch-Indië

wordt het blad nooit verzameld in een doek, maar in een korf, dien de plukvrouw op den rug draagt en waarin het blad veel beter ligt dan in den Javaanschen doek of slendang, die het soms erg kneust en waarin het dikwijls zoo warm wordt, dat het gaat broeien en fermenteeren, tot groot nadeel voor de daar uit te bereiden thee.

Zijn de plukvrouwen met hare bundels blad in de fabriek gekomen, dan wordt dit gewogen en volgens het gewicht het plukloon berekend en uitbetaald.

De prijs, dien men betaalt, is gewoonlijk om en bij een cent per pond, terwijl voor *nat* blad een zeker percentage wordt gekort.

Het verflenzen.

Het theeblad bevat, wanneer het geplukt wordt, ongeveer 80 % water; het jongste iets meer, doch het oudste iets minder (tot enkele percenten).

Van deze 80 % moeten er 20 à 40 % worden verwijderd, om het blad *lajoe*, d.i. geschikt voor het rollen te maken.

Is een theeblad geplukt en men legt het neer, dan zal het langzamerhand zijn water verliezen; de transpiratie, die plaats vond terwijl het blad nog aan den boom zat, gaat door en de watertoevoer is door het afplukken van den tak afgesneden, zoodat het resultaat zal zijn, dat het blad water verliest en hoe langer hoe slapper wordt door het ophouden van de innerlijke spanning in de cellen, den zoogenaamden „turgor". Het waterverlies heeft hoofdzakelijk plaats door de huidporiën, terwijl het van de binnenin liggende cellen langzamerhand naar de buitenste diffundeert en hier verdampt. Het water uit de binnenste cellen moet dus een aantal tusschenliggende cellen passeeren voordat het kan ontwijken; hoe dikker deze laag, des te langere tijd is hiervoor dus noodig; het regelmatigste gaat het, wanneer de dikte der laag overal dezelfde is. Doch het is duidelijk, dat de bladsteel en de hoofdnerf een veel dikkere laag vormen dan het bladmoes, vandaar dat deze ook langer het water vasthouden. Gaat de verflenzing langzaam, dan is dit geen groot bezwaar; heeft de bladoppervlakte (het bladmoes) genoeg water verloren, is die soepel genoeg om bij het rollen niet te breken, dan zijn ook het bladsteeltje en de hoofdnerf slap genoeg om gerold te worden. Gaat echter het flenzen te snel, dan

kan het water niet spoedig genoeg uit den steel en de nerf wegkomen en deze zijn nog hard als het bladmoes reeds voldoende water heeft verloren; zij zouden bij rolling breken en aanleiding geven tot het ontstaan van veel gebroken blad. Men kan dus de snelheid der verflenzing slechts tot zekeren graad opvoeren, wil men niet de kwaliteit der te bereiden thee verminderen. Deze uiterste tijd, binnen welken men kan verflenzen, mag theoretisch klein zijn, practisch bedraagt zij minstens 5 à 6 uur.



Photo E. Kan.

Fig. 151. *Chung*, waarin op verschillende étages het blad door kinderen op den vloer wordt uitgespreid (vooral in Br.-Indië in gebruik).

Men kan de flensmethoden in twee hoofdgroepen onderscheiden, nl. het *natuurlijke* en het *kunstmatige* verflenzen. De eerste zijn de oudste en de langzaamste, maar daarom nog niet de slechtste; de laatste zijn de vlugste en daarom voor de moderne practijk de meest geschikte. Als voorheen het geplukte blad binnen kwam, spreidde men het ergens in de fabriek op den grond uit, waar maar plaats was, zoodat dan ook als men des namiddags of des avonds de in fabriek

binnen kwam, men dikwijls alles vol blad zag liggen, dat eerst moest worden weggeveegd, wilde men zich in de fabriek bewegen. Ook werden veelal bamboe borden of tampirs gebruikt om het blad uit te spreiden, die men dan op elkaar stapelde, zoodat zij allen met den rand op elkaar rustten. Zoowel op de tampirs als op den grond werd het theeblad in een dun laagje uitgespreid en de verflenzing ging zeer regelmatig, maar natuurlijk duurde het wat lang en als dan het weder des nachts soms niet meewerkte, gebeurde het dikwijls, dat het den volgen den morgen nog lang niet „lajoe" (slap) was; men wist hier echter wel raad op en bracht de tampirs in de zon. Daar ging het flenzen dan veel sneller en spoedig was het blad klaar om gerold te worden.



Fig. 152. Flensloods met stellages.

En ook als het blad op den vloer der fabriek lag, was het dikwijls des morgens nog niet „lajoe"; het werd op tampirs uitgespreid en dan nog naar buiten gebracht om daar het verdere waterverlies te bespoedigen. Dit was bedenkelijk, niet alleen toch werkte de warmte van de zon verkeerd op het ferment, doch ook het tweemaal verwerken van het teere blad was uit den booze, daar het hier steeds van lijdt, maar de werkzaamheden in de fabriek moesten beginnen en dus was men wel genoodzaakt het blad van den vloer weg te nemen.

Om meer ruimte voor het verflenzen te krijgen, richtte men afzonderlijke loodsen (zoogen. „Chungs") hiervoor op en plaatste daarin een aantal (5—8) verdiepingen, boven elkaar, elk niet hooger dan 0,8 à 1 M., (fig. 151) waarin door kinderen het blad op den vloer werd uitgespreid.

Of wel men plaatste erin op 2 of 3 étages (elk een paar M. hoog) stellages met horizontale planken, die op een onderlingen afstand van

12 à 20 cM. waren aangebracht en waarop men het blad uitspreidde. Een dergelijke inrichting is bijv. de flensloods, waarvan men in fig. 152 een voorbeeld ziet.

Beneden, gelijkvloers bevindt zich eene ruimte zonder stellages, die gebruikt wordt voor de ontvangst en het wegen van het versche blad uit de tuinen en waar zich de liften bevinden, die het naar boven transporteeren.

Het gebouw heeft, zooals wij zien, twee verdiepingen, die beide vol stellages staan en daarboven bevindt zich nog een zolder, die voor het drogen van kistenplanken gebruikt wordt. Op fig. 153 zien wij een aantal stellages naast elkaar staan met tusschenruimten (gangetjes) voor de vrouwen, om het blad uit te spreiden; elke stellage bestaat uit een aantal afdeelingen, waarin op loodrecht boven elkaar liggende horizontale planken het blad wordt uitgespreid.



Fig. 153. Stellages in de flensloods van fig. 152.

Er zijn 13 planken boven elkaar geplaatst, hetgeen een afstand van den vloer tot de zoldering geeft van 2,52 M. De breedte van elke stellage is juist 1 M. en de lengte 8,5 M. Het aantal stellages naast elkaar is 13, terwijl er 2 zulke rijen achter elkaar staan.

Het uitspreiden van het blad op de benedenste planken gebeurt staande op den vloer, terwijl voor de uitspreiding op de hooger gelegene een trap wordt gebruikt. Doordat de planken, waarop het blad komt te liggen, betrekkelijk ver uit elkaar geplaatst zijn, heeft het regelmatig uitspreiden geen bezwaar, hetgeen het verflenzen zeer in de hand werkt, en voor de kwaliteit

van de thee van veel voordeel is. Hoe verder echter de planken van elkaar gelegen zijn, des te geringer wordt de capaciteit van eene stellage en dus des te meer stellages moet men hebben voor het verflenzen van een zekere hoeveelheid blad.

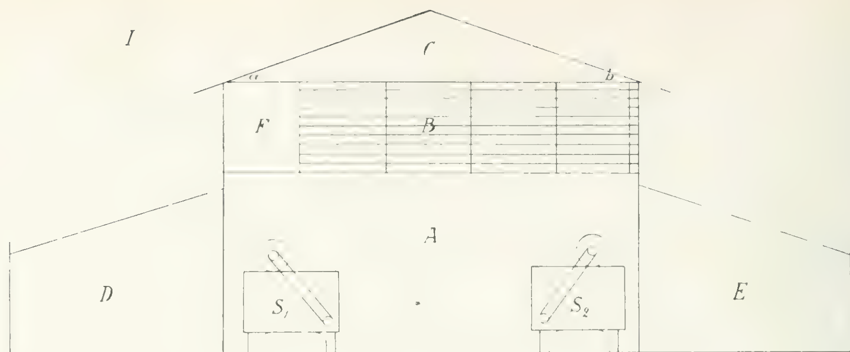
Bij deze inrichting wordt de verflenzende werking alleen uitgeoefend door de buitenlucht, zonder kunstmatigen trek en zonder toegevoerde warmte. In het algemeen wordt het blad op deze wijze mooi „lajoe", bovenal als het weer gunstig is, dan is er zeker geen betere methode om dit te bewerken; het verliest langzamerhand en regelmatig zijn water en blijft daarbij volkomen koel, zoodat het dan ook, klaar zijnde, er bijzonder regelmatig en frisch uitziet. Is het weer echter eens ongunstig, hetzij door regen of veel wind, dan gaat het verflenzen in het eene geval te langzaam en in het andere te snel. Men kan dezen nadeeligen invloed temperen in het eene geval door het blad dunner uit te spreiden en in het andere geval door den wind af te schutten, doch een feit blijft het, dat men tot zekere hoogte afhankelijk is van weer en wind en dat schijnt een groot nadeel van deze methode te zijn.

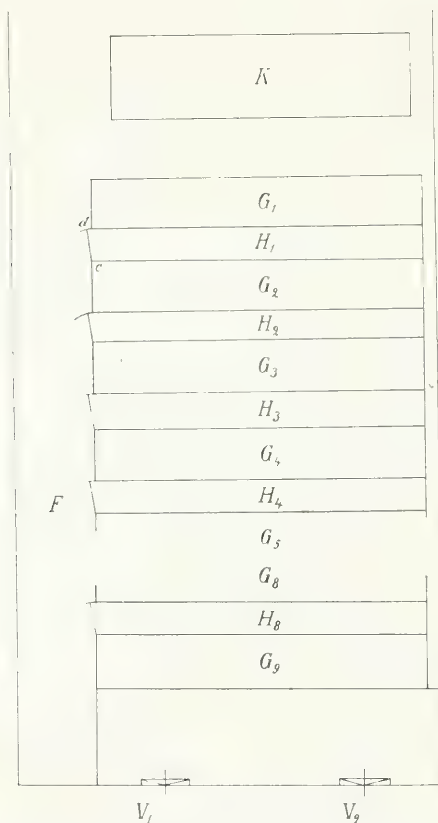
Van veel meer belang voor de Javasche thee-industrie is dan ook het kunstmatige verflenzen, waarbij men van weer en wind onafhankelijk is en dat op een groot aantal Javasche theelanden in toepassing is gebracht en steeds meer in gebruik komt.

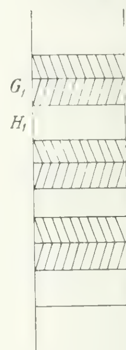
Van een dergelijke inrichting geven wij in fig. 154 een paar doorsneden.

De plaatsing van de stellages evenwijdig aan elkaar en van de daar tusschen zich bevindende gangen is analoog aan die bij de inrichting van fig. 152 en 153.

Een groot verschil is echter, dat de flenszolder aan de kanten geheel gesloten is; aan het eene uiteinde zijn de ventilatoren of fans (V) geplaatst en aan het andere is de opening (K) in den vloer (zoldering der fabriek) om de warme lucht toegang te verleenen. Verder vinden wij hier slechts aan den eenen kant een gang (F), en de toegang tot de gangetjes (H) tusschen de stellages (G) is afgesloten door zelfsluitende deuren (cd). Nadat het versche blad op de stellages is neergelegd, worden de fans in beweging gebracht en zuigen warme lucht uit de fabrieksruimte beneden door de opening K naar boven en door den geheelen zolder; eene moeilijkheid is hier vooral, om de toetreding van de warme lucht zoo te regelen, dat







A. Fabrieksruimte, waarin de drogers S_1 en S_2.
B. Flensruimte met stellages.
C. Zoldering daarboven.
D. en *E.* Afpak- en sorteerruimte.
F. Gang langs de flensruimte, waarin de deuren *cd*.
G. Stellages.
H. Gangetjes daartusschen.
V_1 en V_2 ventilatoren.

Fig. 154. Inrichting voor kunstmatig verflenzen.

de circulatie overal even sterk is en het blad gelijkmatig „lajoe" wordt.

Ook moet men zorg dragen, dat de toetredende lucht niet te heet is, en haar eventueel met eene voldoende hoeveelheid koude lucht mengen.

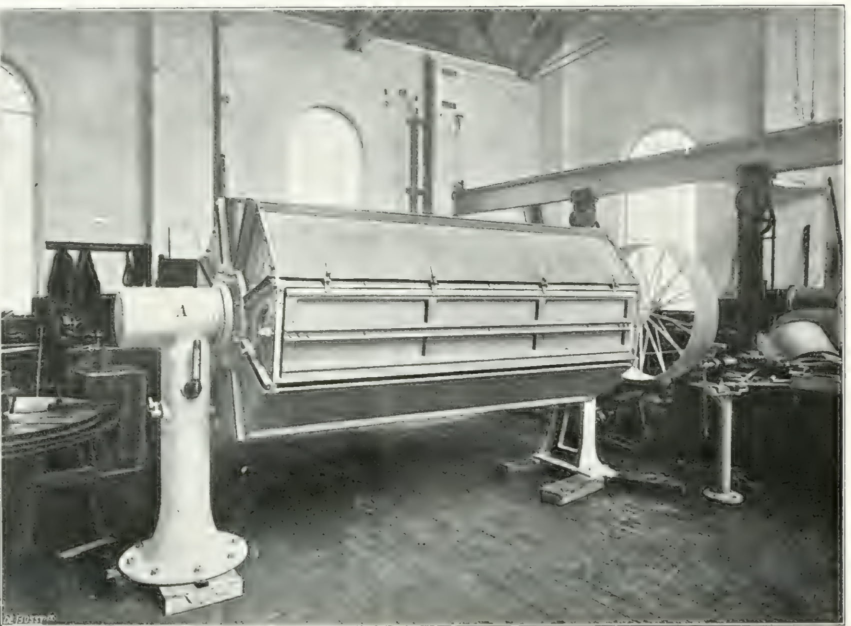
Is het versche blad uit de tuinen des middags in de fabriek gebracht, dan kan men het nog dienzelfden dag „lajoe" maken, doch men moet daarbij niet vergeten, dat het, als dit geschied is, ook nog denzelfden dag verder moet worden verwerkt, nl. gerold, gefermenteerd en gedroogd.

Blijft er dus voor deze bewerkingen geen tijd genoeg over, dan doet men beter het flenzen niet te bespoedigen en kan men de bladeren bijv. in de rekken uitspreiden zonder de fans te laten werken, zoodat de bewerking den volgenden morgen zoo noodig met aanzetting van de fans ten einde kan worden gebracht.

De flensinrichting op de teekening aangegeven heeft slechts 9 stellages, gewoonlijk zijn er echter meer; het aantal gaat tot 20. De breedte van de inrichting is 8 à 10 M., terwijl men dikwijls in plaats van deze ééne een tweetal flenskamers heeft, nl. aan elken kant der opening K voor de toetreding der warme lucht één. De capaciteit van een dergelijken flenszolder is soms 10 à 20.000 pond nat blad per keer.

In de praktijk vindt men velerlei afwijkingen van het hiervoren omschreven schema, doch het kunstmatige verflenzen komt in hoofdzaak wel op hetzelfde neer. In de plaats van planken gebruikt men dikwijls ijzergaas; dit heeft het voordeel, dat het de lucht doorlaat, waardoor het verflenzen bespoedigd wordt. Een nadeel van ijzergaas is echter, dat vele der fijnste blaadjes (de met haartjes bezette *pecco*blaadjes) te droog worden, waardoor zij bij de verdere fabrikatie (fermentatie) niet geel willen worden, maar wit blijven, hetgeen een nadeel is voor de kwaliteit der thee. Voor ondernemingen, die op (mooi) stuk werken, verdient dus het voorzien van de stellages met planken de voorkeur boven ijzergaas.

Ook wordt hier en daar een soort doek aangewend om het blad op te leggen (het zoogenaamde „withering cloth"), dat is waarschijnlijk de goedkoopste methode, doch o. i. ook de slechtste, daar men het doek niet goed gespannen kan houden en er daardoor zakjes in komen, waarin het blad te dik ligt, zoodat een regelmatig verflenzen van het blad in dergelijke inrichtingen vrijwel onmogelijk is. Heel anders wordt het geval, als we het doek over ijzergaas spannen; we hebben dan de voordeelen van beide zonder de nadeelen en verkrijgen een uitstekend geschikte inrichting voor het kunstmatig verflenzen.



Phot. K. A. R. Bosscha.

Fig. 155. Bosscha's Patent „Malabar" llenstrommel.

Behalve op de boven omschreven wijze, wordt op Java ook nog een andere manier van kunstmatig verflenzen toegepast, nl. de *Flens-trommel* van MALABAR (fig. 155), een groote horizontaal draaiende acht-zijdige trommel uit sterk dik ijzergaas, waarin het blad wordt verflensd door warme lucht, die er door de holle as, welke voorzien is van kleine gaatjes, wordt ingeblazen.

In dergelijke trommel kan circa 300 pond blad (zooveel als voor een rolling noodig is). Het blad wordt eerst grootendeels verflensd buiten deze machine en komt er dan in, om vooral te worden geégaliseerd d.w.z om het watergehalte der verschillende blaadjes, dat wellicht bij het vorige verflenzen, ongelijkmatig is geworden weer gelijk te maken en verder, om het blad een soort van *voorfermentatie* te doen onder-gaan. Het blad begint n.l. in deze trommel reeds donker te worden door een weinig fermentatie, die er ook een zekeren geur aan geeft van appelen, een geur, dien men bij de verflenzende thee gaarne opmerkt,

Het begin van fermentatie in deze trommel is waarschijnlijk toe te schrijven aan stikking van het blad door de vrij hooge temperatuur der doorgevoerde lucht (ongeveer 50° C.), die zich evenwel, dank zij de verdamping van water, niet aan het blad meedeelt.

HET ROLLEN.

Heeft het blad bij het verflensen genoeg water verloren en is het dus voldoende slap geworden, dan moet het worden „gerold".

Het rollen heeft een tweeledig doel, nl. het oprollen van het blad en het kneuzen van de cellen. Vroeger geschiedde deze bewerking met de hand en tegenwoordig gebeurt dit nog steeds in China en Japan, doch de Europeesche theecultuur in Britsch-Indië en Ceylon evengoed als op Java heeft daarvoor machines geconstrueerd, die dit werk in korteren tijd en veel nauwkeuriger verrichten.

Dat in China en Japan dit werk nog steeds met de hand verricht wordt, ligt voor een deel in de soort thee, die daar bereid wordt, nl. de *groene* thee, waarbij het blad zeer weinig gerold moet worden en voor een ander deel in de andere soort theeplant, die in deze landen wordt gekweekt en die eene andere bereiding vereischt dan de thee in Britsch-Indië en op Java. Ook op Java geschiedt op enkele plaatsen het rollen nog met de hand, doch alleen daar, waar witpunttheeën gemaakt

worden (zie pag. 452) en waar de Inlandsche bevolking zelf thee verbouwt en verwerkt, hetzij op eigen risico of op dat van Chineezen.

Het rollen met de hand geschiedt zoo, dat men een handvol theeblad neemt en dit eerst zachtkens, later sterker op een tampir rolt, zoodat de blaadjes in elkaar rollen en er langzamerhand een weinig sap uittreedt, dat steeds weer met de bladmassa wordt vermengd.

Hoe sterker het blad gedrukt wordt, des te meer van het sap treedt uit en dit is juist de hoofdzaak bij het rollen, dat voornamelijk ten doel heeft de celsappen met elkander te vermengen.

In de plaats van de vlakke hand tegen de vlakke (eenigszins geribde) oppervlakte van de tampir en daar tusschen de theeblaadjes te rollen, leerde men deze blaadjes te rollen en te kneuzen tusschen twee vlakke steenen, die elk in een andere richting machinaal bewegen. Oude rolmachines zag men eenige jaren geleden nog, die op deze wijze hunne twee platte steenen over elkaar heen en weer schoven; de eene van rechts naar links en omgekeerd en de andere van voren naar achteren en omgekeerd.

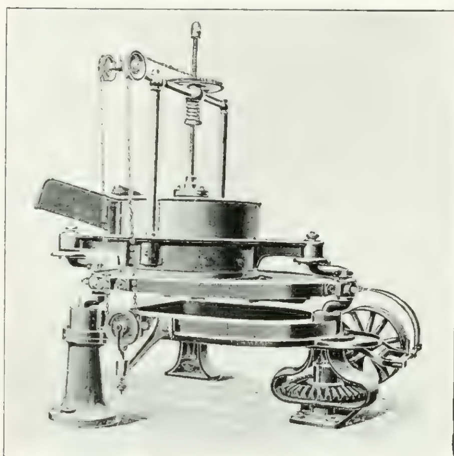


Fig. 156. Ronde „double-acting" theeroller.

Dit was eene groote verbetering vergeleken bij het werken met de hand, want nu kon men in denzelfden tijd wel twintig maal zooveel blad bewerken als voorheen.

Tegenwoordig heeft men vele verschillende soorten van rollers: vierkante en ronde; verder rollers met een vasten en een draaienden steen en ook met twee draaiende steenen en eindelijk heeft men open en gesloten rollers.

Fig. 157 geeft een beeld van een vierkanten gesloten roller, waarvan de eene (bovenste) steen draait, terwijl de andere vast is (single acting).

De bovenste steen, die aan een stang is verbonden, kan op en neer worden bewogen al naar dat men weinig of veel druk op het blad wil uitoefenen. De machine wordt gevuld door de opening vóór het bovenste stuk.

Bij gebruik van deze machine begint men haar te laten draaien met den bovensten steen in top en vult dan zooveel blad in de machine, als voor eene rolling bestemd is; de machine is dan eerst zeer vol, doch reeds spoedig slinkt de hoeveelheid ingevuld blad. Eerst laat men eenige minuten zonder druk draaien, dan draait men den bovensten steen langzamerhand naar beneden, totdat hij het blad een weinig perst en laat nu de machine eenige minuten loopen; daarna haalt men den beweeglijken steen weer naar boven en perst dus een tijdje niet; dan gaat men weer eenige minuten persen enz., steeds zorgende, dat de druk voorzichtig wordt toegepast en dat hij langzamerhand sterker wordt. Het rollen in een dergelijke machine, waarin men afwisselend met en zonder druk werkt, duurt ongeveer een half tot één uur. Het doel, met hetwelk men den bovensten steen nu en dan weer ophaalt, is om het blad niet te warm te doen worden, daar hooge temperatuur voor de verdere behandeling ongewenscht is.

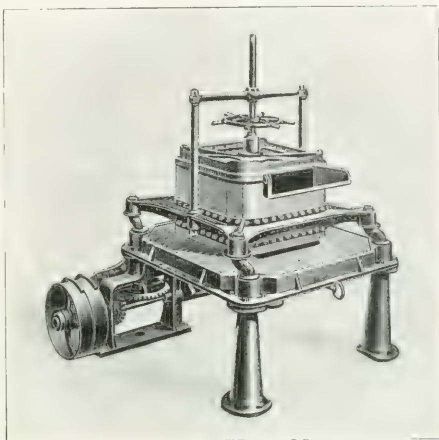


Fig. 157. Gesloten theeroller.

In de open rollers geschiedt de druk door het blad zelf en is er veel minder kans op verwarming.

De kleine open roller (fig. 158) wordt op Java meer gebruikt dan de groote; de druk is in deze machine echter niet zeer sterk en zij is daarom niet voor alle blad geschikt. Men gebruikt ze veelal voor het peccoblad, als dit afzonderlijk geplukt wordt, aangezien dit zeer voorzichtig moet worden gerold om de geelpunt niet weg te rollen en voor het overrollen na de fermentatie.

Vele soorten rolmachines zijn op Java in gebruik; het meeste de gesloten rollers, van eene capaciteit van circa 250 à 300 pond. Veel worden op Java o.a. gebruikt de gesloten *„double acting" ronde* (fig. 156) en *vierkante* roltafels.

Als de rolling is afgeloopen, wordt het blad er door een opening in den benedensten steen uitgelaten en de laatste resten worden met een bezempje uit den roller geveegd.

De rolling duurt van een half tot één uur al naar het blad, dat gerold wordt, den graad van verflenzing, enz.

Het rollen wordt dikwijls in twee tempo's gedaan; eerst rolt men een half uur en zeeft het blad; het door de zeef gaande fijne gedeelte wordt niet verder gerold; het grovere deel rolt men nog van 20 minuten tot een half uur. Het fijne deel bevat de peccoblaadjes, die eerder gekneusd en gerold zijn dan de grovere bladeren, welke men wat sterker kan persen. Deze methode schijnt zeer aan te bevelen, vooral ook omdat het blad door het zeven wordt afgekoeld en men bij het daarop volgende tweede rollen geen last heeft, dat het te heet zou worden.

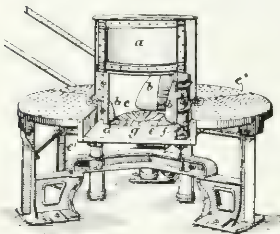


Fig. 158.
Open theeroller, klein model.

Als het blad niet sterk is geflensd, wordt er allicht zoo sterk gerold, dat het sap er uit loopt; dit is geen groot bezwaar, wanneer men het uitgeperste sap niet laat wegloopen doch het opvangt en weer met de bladmassa vermengt. Gewoonlijk staat de bak, waarin het gerolde blad naar de zeven wordt weggevoerd, tijdens het rollen onder den roller en het uitgeperste sap druipt daarin, zoodat het, na de rolling, gemakkelijk met het blad gemengd kan worden.

In den laatsten tijd is er een nieuw soort theeroller onder den naam „Sirocco theeroller" ingevoerd, welke op een geheel nieuw principe berust. In een vaststaanden koperen cylindrischen bak, welke boven open is, beweegt zich een stalen blad in den vorm van een halven schroefomgang, deze draait snel rond in den bak, zoodat zij ongeveer 60 omwentelingen per minuut maakt. De rolling heeft hier plaats door de snelle ronddraaiing van de schroef; het blad wordt met kracht tegen de opgaande schuine zijde geperst en daarbij door



Fig. 159. Rollers in werking.

het bovenliggende blad gedrukt en gekneusd. Op de eenige onderneming, waar wij deze machine in werking zagen op Java, werd zij alleen gebruikt voor de tweede rolling, dus in hoofdzaak voor het persen van het grovere blad en voldeed daarvoor volgens den administrateur goed. Aan den binnenwand van den bak bevinden zich nog een aantal schuin gestelde ribben, de zoogenaamde „retarders", welke dienen om den druk van het blad tegen de bovenzij van de schroef te vergrooten.

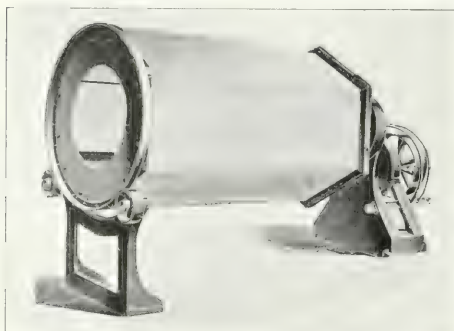


Fig. 160. Balbreker.

Balbreken. In den roller vormen zich kluwens van blad, die vroeger (vóór een 15 tal jaren) met de hand uit elkaar werden gehaald; tegenwoordig heeft men daarvoor machines, nl. een soort ronddraaiende zeef (fig. 160), die tegelijkertijd het fijne blad van het grove scheiden en tevens het uit den roller komende blad eenige graden afkoelen, hetgeen voor de fermentatie van groot belang is.

Er wordt in dit toestel tegelijk een luchtstroom opgewerkt, die nog meer het blad afkoelt, maar door de tanden wordt het blad eenigszins stuk geslagen, hetgeen niet gewenscht is.

Fermentatie.

Na het rollen en balbreken wordt het blad gefermenteerd, d.w.z. men legt het in een dunne laag neer om de celsappen, die zich bij het rollen gemengd hebben, chemisch op elkaar te laten inwerken. Bij deze chemische inwerking is de zuurstof der lucht noodig, zooals uit proeven is gebleken. Waaruit evenwel deze chemische inwerking bestaat, is ons nog niet ten volle bekend, hoewel er reeds eenig licht over is verspreid. Twee stoffen spelen hierbij een zeer voorname rol, nl. de looistof en het ferment, welke beide op elkaar inwerken onder toetreding van de zuurstof der lucht; er ontstaan daarbij bruine ontledings-

producten van de tannine, die de kleur van het blad langzamerhand in bruin veranderen.

Van hetgeen er verder bij de fermentatie gebeurt, weten wij o.a. nog met zekerheid, dat daarbij de theeolie ontstaat, die den geur aan de thee geeft. Ook weten wij uit de practijk, dat de oxydatie van de tannine niet zoo spoedig plaats heeft als het ontstaan van de theeolie en dus van den geur der thee.

Voor de practijk volgt hieruit, dat een thee, die kort gefermenteerd is en waarbij dus nog niet al de tannine is ontleed, toch wel al den geur kan hebben, die er kan ontstaan.

Wij zagen, dat er bij de werking van het ferment op de tannine eene bruine kleur ontstaat, veroorzaakt door oxydatieproducten van die stof, en verder, dat er langzamerhand ook een neerslag ontslaat als wij deze twee stoffen in waterige oplossing op elkaar laten inwerken (zie pag. 367). Ook dit neerslag bestaat uit niets anders dan uit oxydatieproducten van de tannine. Bij het fermenteeren van thee in de practijk heeft hetzelfde plaats; er ontstaan bruine producten, die zich op de bladmassa afzetten. Hoe langer men deze fermentatie voortzet, des te meer van deze stoffen zetten zich af en ook des te grooter is het percentage der stoffen, dat onoplosbaar is in koud en ook in heet water. Dit is van bijzonder belang voor de thee, daar de stoffen, die niet in heet water oplossen, ook niet in het extract overgaan en dus voor het gebruik verloren zijn. De thee, waarbij dit het geval is, noemen wij slap; er zijn dan weinig stoffen in het extract aanwezig en hoewel de kleur daarvan gewoonlijk vrij donker is, zoo smaakt toch het extract slap, door te weinig opgeloste stoffen; de thee is overgefermenteerd.

De temperatuur is van bijzonder veel gewicht bij het fermenteeren van het blad. Hoe hooger de temperatuur is, des te sneller gaat de fermentatie en des te sneller ook worden de ontledingsproducten van de tannine onoplosbaar; daarbij komt nog, dat de geur bij hoogere temperatuur tijdens de fermentatie minder zuiver wordt, tengevolge van andere werkingen dan die, waarbij de theeolie ontstaat, bijvoorbeeld door werking van bacteriën en andere micro-organismen. Wij moeten daarom zorgen bij de fermentatie niet te hooge temperatuur aan te wenden.

Ook het watergehalte van het blad (graad van verflenzing) heeft grooten invloed op de fermentatie; hoe meer water het blad bevat,

des te sneller gaat het fermenteeren; wil men dus langzaam fermenteeren dan moet er gezorgd worden voor sterk verflenzen.

Heeft men een blad, waaruit onder gunstige omstandigheden een geurige thee te maken is, dan moet men niet te sterk verflenzen, om bij lage temperatuur toch spoedig te kunnen fermenteeren.

Hoe wordt er nu in de practijk op Java gefermenteerd?

Op de meeste Javasche theeondernemingen wordt gefermenteerd, door het blad na rolling en balbreking uit te spreiden op fermenteerbakken, d. z. bakken van circa 2 Meter lang bij 1 Meter breed, met een bodem van hol bamboevlechtwerk en met opstaande randen van 5 à 10 cM. hoog de zoogenaamde „ajakans". In deze ajakans, welke rusten op 4 voeten van ongeveer 1 dM. hoog, spreidt men het blad 3 à 7 cM. dik uit. Men zet gewoonlijk 4 à 5 bakken op elkaar om hen minder plaats te doen innemen, doch vergeet daarbij, dat door het op elkaar stapelen het blad binnenin aanzienlijk warmer wordt dan gewenscht is, zoodat het te verkiezen ware de bakken naast elkaar te zetten, hetzij op een koele plaats in de fabriek of in een aparte fermenteerloods, zooals er in den laatsten tijd steeds meer worden gebouwd. Hoe dikker de laag blad is, die men in de bakken legt, des te warmer wordt het tijdens de fermentatie; heeft men grof blad te fermenteeren (2[de] rolling nadat het fijne er uit is gezeefd) dan kan men het gerust wat dikker leggen (bijv. 5 à 6 cM.) omdat dit niet zoo gemakkelijk fermenteert als het fijne blad. Voor afkoeling legt men dikwijls een vochtigen doek over den (bovensten) bak, hetgeen zeker aanbeveling verdient, als men zorgt, dat het water er niet uitdruipt en de doek niet op het te fermenteeren blad rust, in welk geval men in plaats van afkoeling verwarming zou krijgen.



Fig. 161. Fermenteerbakken en theerollers.

Een andere methode van fermenteeren, die op Java in de laatste jaren toepassing heeft gevonden en die zeker alle aanbeveling verdient, bovenal op de lager

gelegen ondernemingen, is het fermenteeren op den vloer der fabriek; men metselt bakken van steen en bestrijkt die met cement of wel, wat nog beter is, men bekleedt ze met geglazuurde tegels.

Op deze wijze kunnen ook de lager gelegen ondernemingen, waar de temperatuur in de fabriek vrij hoog kan zijn (niet zelden boven de 30 graden), voor de fermentatie een gunstige temperatuur bereiken. In fig. 161 zien wij deze inrichting op een onzer beste moderne theefabrieken op Java.

De vloer van dergelijke bakken moet steeds eenigszins hellen en het muurtje er om heen moet van een opening voorzien zijn, om ze telkens na gebruik even schoon te kunnen spoelen met water, dat dan door de opening kan weg vloeien.

Hoe lang de fermentatie duurt, hangt van verschillende omstandigheden af; niet alleen spelen het watergehalte en de temperatuur hierbij eene rol, ook de soort blad, die men fermenteert, is van invloed; grof blad moet veel langer fermenteeren dan fijn blad (onder overigens dezelfde omstandigheden) terwijl ook de vraag welke soorten thee men wil maken en de stand van de theemarkt van invloed zijn.

De tijd van fermentatie is daarom zeer verschillend; van het einde van het rollen af gerekend variëert zij tusschen één en 6 tot 8 uur.

Het tijdstip, waarop de fermentatie is afgeloopen, bepaalt men gewoonlijk aan de kleur en den geur der thee. Ook wordt wel „op tijd" gefermenteerd, doch aangezien de tijd van fermentatie zeer afhankelijk is van verschillende omstandigheden, als temperatuur, watergehalte etc., is deze methode niet altijd door te voeren. Ook fermenteert men hier en daar „op temperatuur" en gaat hierbij als volgt te werk: men heeft thermometers verdeeld in $^1/_{10}$ graad en gaat hiermee nauwkeurig de temperatuur van het fermenteerende blad na, door die b.v. elk half uur op te nemen. Men vindt nu, dat de temperatuur tijdens het fermenteeren steeds toeneemt tot zeker tijdstip, dan blijft zij een poosje constant en gaat vervolgens weer dalen. Men zegt nu, dat de fermentatie afgeloopen is zoodra de temperatuur begint te dalen en breekt ze op dat tijdstip af. Hoewel het lastig schijnt op deze wijze steeds contrôle uit te oefenen, is deze methode ongetwijfeld juist, wanneer eenmaal is uitgemaakt, dat het tijdstip van afbreking van de fermentatie juist gekozen is. De zaak is, dat bij de chemische werkingen der fermentatie warmte vrij wordt, die steeds weer wordt afgeleid door

de buitenlucht. Is deze afvoer van warmte even groot als de nieuw gevormde, dan blijft de temperatuur gelijk; is zij grooter, dan wordt het blad kouder. Natuurlijk houdt deze ontwikkeling van warmte niet plotseling op, maar wordt zij naar het eind der fermentatie toe minder. De practijk moet hier uitwijzen wat de meest practische methode is; in elk geval is het aanbevelenswaard om steeds een thermometer bij de hand te hebben om nu en dan de temperatuur te kunnen opnemen.

Het Drogen.

Na afloop van de fermentatie moet de thee gedroogd worden.

Allereerst is het noodig de fermentatie af te breken en dit doet men door de thee zoo spoedig mogelijk op een betrekkelijk hooge temperatuur te verwarmen Men brengt ze daarvoor in den zoogenaamden theedroger of *Sirocco*, waarvan fig. 164 een totaal aanzicht geeft. De machine hier gegeven is de zoogenaamde „*Power*".

De gefermenteerde thee komt in den droger en volgt een band zonder eind (Jacobsladder), terwijl een stroom van heete lucht haar tegemoet komt en verlaat ten slotte gedroogd de machine. Uit een oogpunt van warmtebesparing zou het meest economisch zijn, wanneer de luchtstroom juist de tegenovergestelde richting volgde als de thee, doch hij neemt onderweg veel water uit de bladeren op en wordt daardoor sterk afgekoeld, zoodat dan de bladeren, die in de machine binnen komen eerst met afgekoelde lucht in aanraking zouden komen en verder door zouden fermenteeren. Om dit te vermijden voert men een deel van den heeten luchtstroom door de pas in de machine gebrachte bladeren en verwarmt ze daardoor direct sterk, zoodat de fermentatie ophoudt. De meeste theefabrieken drogen in twee tempo's; zoodat de thee, die den eersten keer uit de machine komt, half droog is; de temperatuur bij deze eerste droging is vrij hoog en bedraagt 200 à 230° F.; daarna komt zij in een andere machine, waarin de temperatuur niet zoo hoog is en gewoonlijk niet hooger dan 180° F. stijgt. De reden, waarom bij deze laatste droging de temperatuur minder hoog wordt genomen, ligt daarin dat anders de kwaliteit zou worden benadeeld; de geur der reeds bijna droge thee kan bij hooge temperaturen grootendeels verdwijnen en ook worden er bij te hooge



Fig. 162. Theedroger in werking.

temperatur meer stoffen in heet water onoplosbaar, hetgeen schadelijk zou zijn voor de kwaliteit.

Droogt men in één keer, dan laat men de machine langzamer loopen en de thee heeft 30 à 40 minuten noodig om er door te komen, terwijl zij er bij twee keer drogen telkens ongeveer 20 minuten in verblijft. Voor de tweede droging gebruikt men soms ook een andere machine, nl. de „downdraught-sirocco" (zie fig. 163).

De thee ligt hierin stil op groote horizontale vierkante zeven, waarvan er verschillende verticaal boven elkaar liggen.

De heete luchtstroom wordt hier van boven naar beneden gedreven, vandaar de naam der machine. Men vult een zeef met een

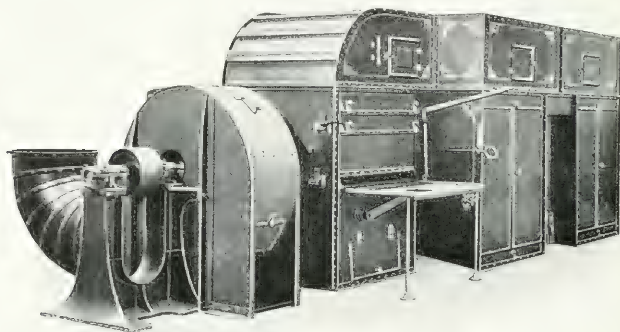


Fig. 163. Downdraught-theedroger.

laagje thee en plaatst haar beneden in, nadat men door een hefboom de andere zeven een weinig naar boven heeft gebracht. De droogste thee bevindt zich dus op de bovenste zeef; vermoedt men, dat zij droog is, dan trekt men deze eruit en onderzoekt het blad eerst met de hand. Is zij nog niet droog, (daaraan kenbaar, dat de stukjes nog buigen) dan schuift men de zeef er weer in; anders ledigt men ze, vult ze weder met nieuwe natte thee en schuift haar er onder in.

Deze machine werkt niet zoo voordeelig als de eerste, doch heeft het voordeel, dat de thee onder het drogen beter gecontroleerd kan worden. Als de thee te droog wordt, waarbij een deel van den geur verloren gaat, dan kan men de machine anders stellen (zoodat zij wat

sneller loopt) doch, dan is een gedeelte van den oogst reeds bedorven. Toch wordt de „downdraught" op Java niet veel meer gebruikt.

Van groot belang voor het drogen is, dat er goed gestookt wordt; vooral moet gezorgd worden voor een regelmatig, steeds even heet vuur en moet tegen tocht in de machine worden gewaakt, opdat men de temperatuur in de geheele machine even hoog kan houden. Ook bij het uitspreiden van de gefermenteerde thee op den jacobsladder der machine, waarbij zij in smalle, zeer lange scheepjes komt te liggen, moet ter verkrijging van een gelijkmatige droging groote zorg worden besteed aan het egaal neerleggen. Als de thee goed droog is, moet

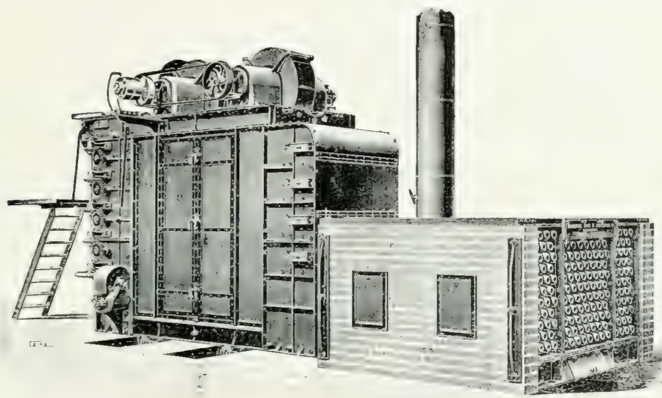


Fig. 164. „Power" thee droger.

zij bij drukken met de hand, niet meer buigen, doch breken en een knappend geluid veroorzaken.

Nog niet zoo heel lang geleden droogde men op Java nog op kleine open vuurtjes (zie inleiding), waarop men de natte thee op een vierkant raampje, op ijzergaas met fijne mazen in een dun laagje neerlegde. Was de thee beneden aan de zijde van het houtskoolvuur droog, dan nam men het rekje er even af en werkte de thee wat dooreen. Dit mocht natuurlijk niet boven het vuur geschieden, daar er dan allicht stukjes door vielen, die in het vuur terecht zouden komen en een onaangenamen geur zouden verspreiden, die zich aan de thee

meedeelde. Deze methode vereischte veel arbeid en veel houtskool, en men liep altijd gevaar, dat een gedeelte aanbrandde en dan de heele partij kon bederven, doch er was ook een lichtzijde aan deze manier van werken, nl. het product werd, als alles goed ging, geuriger dan dat uit een der groote machines van den tegenwoordigen tijd. Er werd geen kunstmatige luchtstroom door de thee gevoerd en deze neemt altijd een gedeelte van den geur mee. Daar dit evenwel niet geschiedde, vervluchtigde er niet zooveel van den geur als nu, en het is te hopen, dat men dit nadeel van de tegenwoordig gebruikte machines leert te boven komen.

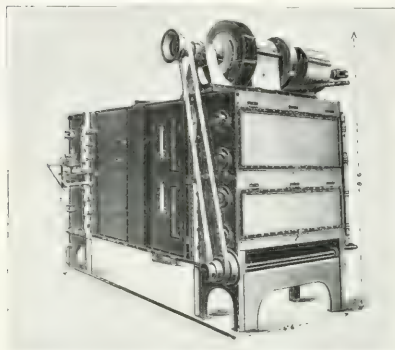


Fig. 165. Theedroger systeem Figee & de Kruyff.

Op het gebied van het theedrogen is, naar het ons voorkomt nog lang niet het laatste woord gezegd; eene nieuwe machine werd voor eenige jaren door de firma Figee & de Kruijff te Haarlem in de practijk ingevoerd. De oven dezer machine, waarin de lucht wordt verwarmd, is geheel van ijzer gemaakt, hetgeen een voordeel is boven steen, daar steen dikwijls aanleiding geeft tot verzakking. Ook gebruikt deze machine, volgens inlichtingen uit de practijk, veel minder brandstof dan vele Engelsche, zoodat zij algemeen zeer goed voldoet. In het bekende werk van Wallis Tayler over theemachines vindt men een droger, waarin in het luchtledige gedroogd wordt, welke werkwijze ons een groot voordeel toeschijnt, aangezien daardoor bij een lagere temperatuur kan worden gedroogd, waarbij veel minder van den geur verloren gaat. Het zou de moeite waard zijn met een dergelijken droger op Java eens proeven te nemen.

Het sorteeren en afpakken.

A. *Het sorteeren.* Is de thee gedroogd, dan moet zij spoedig afkoelen; men brengt ze daartoe in groote manden, die men tot den

volgenden morgen laat staan. Dan wordt ze eerst uitgezocht, d.w.z. de bruine blaadjes, strootjes en stukjes bamboe etc. worden er uit genomen en daarna wordt ze gebroken en gesorteerd, gewoonlijk eerst met de machine en daarna met de hand.

In een dergelijke snijmachine bevinden zich naast elkaar aan een horizontale ronddraaiende as een groot aantal evenwijdig geplaatste mesjes, op afstanden zoo groot als men de lengte der gebroken stukjes denkt te maken.

De sorteermachine bestaat dikwijls uit een cylindrische zeef; de thee wordt eerst gesneden en komt dan in de zeef terecht, die ronddraait en eerst de fijnste soort, de „*stofthee*" doorlaat; daarna de iets grovere „*broken pecco*", dan de „*pecco*" en eindelijk de „*pecco souchon*". Het grovere (ongebroken stukken) valt aan het eind der zeef er uit en wordt gewoonlijk nog eens in de snijmachine gebroken.

De verschillende soorten worden in afzonderlijke kisten opgevangen, moeten echter nog weer worden nagezien en met de hand worden uitgezocht. Op vele ondernemingen wordt, zooals wij beschreven, het grove blad twee keer gerold; het fijne gedeelte wordt bij deze methode afzonderlijk gehouden; hieruit worden alleen de fijnere soorten verkregen, nl. de *stofthee*, *broken pecco* (broken oranje pecco) en *pecco* (oranje pecco). Het tweede gedeelte, dat nog eens gerold wordt, wordt langer gefermenteerd, daarna afzonderlijk gedroogd, gesneden en gesorteerd. Hieruit verkrijgt men ook pecco, doch deze is minder goed, doordat zij afkomstig is van grover blad. Zij is minder zwart, meer grijsachtig door het breken en wordt daarom soms niet met de andere pecco gemengd doch afzonderlijk verkocht als pecco No. 2.

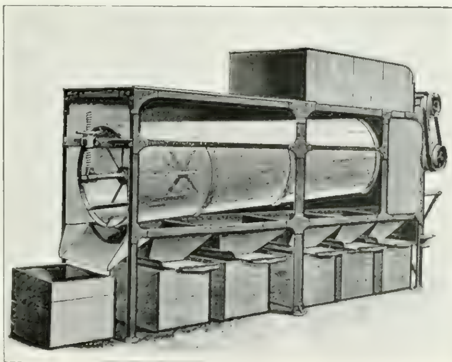


Fig. 166. Sorteermachine.

Van de blaadjes, die voor de bereiding van thee worden geplukt, zijn de fijnste (de jongste)



Photo K. A. R. Bosscha.

Fig. 167. Uitzoeken van de thee.

met fijne haartjes bedekt; deze kunnen bij de fabrikatie op het blad blijven zitten, doch verdwijnen ook dikwijls. Veel ligt hierbij aan de wijze van fabriceeren; worden de fijnste blaadjes (de zoogenaamde „pecco") afzonderlijk geplukt en deze niet te sterk geflensd en voorzichtig gerold, dan blijven de fijne haartjes behouden; zij vormen bij de gedroogde thee de zoogenaamde „geelpunt" en worden gaarne in de thee gezien. Ook worden de geelpunt soorten verkregen door het voorzichtig (niet te sterk) gerolde blad te zeven, hetgeen zooals wij zagen, dikwijls geschiedt; de blaadjes die bedekt zijn met haartjes (geelpunt), bevinden zich dan grootendeels bij het fijne, niet weer gerolde blad.

De gele kleur dezer fijne bladhaartjes komt van het residu der sappen, waarmee de haartjes bij het rollen gedrenkt zijn; wordt het blad niet gekneusd zooals bijv. voor de bereiding van groene thee, dan blijven de haartjes wit en wij krijgen witte in plaats van gele puntjes (zie groene thee).

Welke soorten er op eene onderneming worden gemaakt, hangt veel af van de markt, waarheen de thee ten verkoop zal worden vervoerd en van het inzicht van den administrateur. Vele ondernemingen, die alleen naar Londen leveren, maken niet meer dan 4 soorten, t. w. de *stofthee* (ook wel genaamd „*pouchon*") *broken pecco*, *pecco* en *pecco souchon* Door hard rollen gaat de meeste punt verloren en worden de geelpuntsoorten niet afzonderlijk gehouden; stofthee, het fijne stof, wordt er zoo weinig mogelijk gemaakt, de thee wordt sterk gebroken, waardoor veel broken pecco ontstaat en de souchonsoorten gebroken worden tot *broken tea* (de stukjes van grootere bladeren) en tot broken pecco en pecco. Hoofdzaak is hierbij een groot percentage aan gebroken pecco (soms meer dan 80 $^0/_0$) en pecco.

Ondernemingen, die zoogenaamd „op stuk" werken, leveren veel meer soorten en geven zich moeite de geelpuntsoorten er uit te halen en zoo veel mogelijk geelpunt te verkrijgen. Het blad wordt minder sterk gerold, omdat men door sterk te persen bij het rollen de geelpunt wegrolt en minder sterk gebroken, omdat ook bij sterk breken een deel der geelpunt verdwijnt en de thee een minder mooie, meer grijsachtige, kleur verkrijgt. Goede geelpunt pecco bijvoorbeeld vertoont veel en mooie goud-gele puntjes en is overigens glanzend zwart.

De theesoorten door vele dezer ondernemingen op de markt gebracht, zijn:

Pouchon of *dust*, *pecco siftings* en *pecco fannings* (alle zeer fijn, veel stofthee);

gebroken thee, (kleine platte stukjes ouder blad);

gebroken pecco, *gebr. oranje pecco* (I en II);

pecco, *oranje pecco* (I en II);

pecco souchon;

souchon.

De hoofdkwestie, die men bij het sorteeren in het oog houdt, is, dat de totaal-opbrengst in geld zoo hoog mogelijk wordt opgevoerd. Daarvoor is het noodzakelijk, dat men weet welke soorten de markt verlangt.

Na de sorteering pakt men de thee, elke soort afzonderlijk, in groote houten kisten, binnen bekleed met bladtin, de zoogenaamde „bewaarkisten", waarin zij verblijft totdat zij wordt weggezonden.

B. *Het afpakken*. Op gezette tijden wordt de thee voor de verzending naar de markt gereed gemaakt. De bewaarkist wordt geledigd en de thee op den vloer der fabriek op een hoop gestort en goed dooreen gemengd.

Daarna pakt men ze in houten kisten met een binnenkist van theelood. De houten kisten worden op de onderneming zelf gemaakt. Op menige theeonderneming heeft men in de nabij gelegen oerbosschen nog hout genoeg voor deze kisten, maar vele andere ondernemingen moeten het hout aanplanten. Zeer geschikt hout leveren bijv. de *Cedrela serrata* (Soeren) en de *Melia azedarach* (Mindi). Ook worden soms *Albizzias* en andere snelgroeiende boomen gebruikt, die echter doorgaans een minderwaardig hout leveren en daarom niet aan te bevelen zijn; niet zelden zijn deze kisten bij aankomst in Europa dan ook vermolmd of wormstekig, hetgeen zeer schadelijk kan zijn voor de daarin zich bevindende thee. De plankjes, waaruit de kist bestaat, zijn ongeveer $^{3}/_{4}$ duim dik (dikte afhankelijk van de kwaliteit van het hout) en circa een halven meter lang; zij worden aan den binnenkant aan elkaar vastgehouden door een klamp.

De houten kisten met looden binnenkist worden gewogen en dan gevuld met eene hoeveelheid van 40 of 50 K.G. thee. De thee moet

er vast ingepakt worden; men doet dit gewoonlijk op een schudmachine zie figuur 168); bij zeer grove thee perste men ten laatste soms met de voeten, doch deze methode, die voor een consumptie-artikel als de thee niet is aan te bevelen, is zoo goed als verlaten.

In plaats van deze zelfgemaakte, worden sedert eenige jaren ook vele in Europa gemaakte zoogen. „*Venesta-kisten*" gebruikt. Deze bestaan uit drie uiterst dunne plankjes, samen niet meer dan 5 m. dik op elkaar gelijmd, en wel zoo, dat het middenste plankje met den draad loodrecht op de andere staat. Deze plankjes worden niet gewoon gezaagd, zooals de andere, maar zij ontstaan door afschaving van een dikken balk en worden dan op elkaar gelijmd met een soort eiwit-bindmiddel. Daardoor wordt het geheel bestaande uit drie plankjes tegen elkaar uiterst vast, buigt niet en is ook daarom te prefereeren, daar de Venesta-plank nog dunner is dan die van een gewone theekist.



Fig. 168. Dubbele afpakmachine.

Ook op Java is men in den allerlaatsten tijd begonnen dergelijke kisten te fabriceeren.

Van zeer fijn verdeelde theesoorten als bijvoorbeeld de dust en de gebroken soorten gaan er dikwijls meer in dan 40 K.G., men neemt dan 50 K.G. of nog meer; in elk geval moet de thee goed vast aangedrukt zijn, zoodat zij bij schommeling van het schip niet heen en weer gaat.

Is de kist gevuld, dan wordt eerst de looden kist dicht gemaakt door de zijden over elkaar te leggen en dicht te soldeeren en daarop wordt de houten kist dicht gespijkerd. De kisten worden nu voorzien van den naam der onderneming, van het nummer der verscheping en

een loopend nummer en zijn nu klaar ter verzending. De verzending naar het spoor geschiedt gewoonlijk per as, doch er zijn nog enkele ondernemingen, waar geen rijweg naar het spoor bestaat en daar moeten de kisten een eindweegs worden gedragen. Op het spoor zoowel als aan boord wordt de vracht berekend naar den *kubieken inhoud* en dit is dus een reden te meer, om zooveel mogelijk thee in een kist te pakken.

Thee is een artikel, dat zeer gemakkelijk vocht, en riekende stoffen uit de atmospheer opneemt en hoewel wij het door een dubbelen wand hebben afgesloten, is dit toch soms nog niet voldoende; men dient vooral in het schip, waarin de thee op hare reis naar Nederland langer dan een maand moet verblijven, op die lastige eigenschap der thee zorgvuldig te letten en ze niet te verpakken in de nabijheid van sterk riekende stoffen, als bijvoorbeeld petroleum, visch en dergelijke.

Groene Thee.

Van de groene thee-soorten wordt op Java hoofdzakelijk de „*Flowery Pecco*" bereid.

Het groote verschil tusschen groene en zwarte thee is, dat de laatste wel en de eerste niet heeft gefermenteerd; groene thee wordt dus zonder fermentatie en daarom ook zonder de voorbereiding tot de fermentatie, nl. het rollen (of juister het kneuzen van het blad) gedroogd. Bij de bereiding van flowery pecco gaat men als volgt te werk.

Geplukt worden alleen de pecco (dus de kleinste twee) blaadjes; dit product laat men eerst in de zon een weinig „lajoe" worden en dan wordt het met de hand zacht gerold op een tampir.

Dit rollen op een tampir moet zeer voorzichtig geschieden en zonder het blad te kneuzen; het duurt daarom zeer lang; onderwijl verdampt een gedeelte van het water uit het blad en dit laat zich dientengevolge goed oprollen. Geheel zonder kneuzen kan dit niet geschieden, zoodat men dan ook steeds enkele blaadjes in de flowery pecco aantreft, die gekneusd en daardoor ook gefermenteerd en zwart zijn, wat echter volstrekt niet schaadt, daar hierdoor een weinig geur ontstaat. Er komt echter geen sap aan de haartjes, zoodat deze hunne witte kleur behouden en niet geel worden.

Groene thee van elders (Japan of China) ziet soms bijna zwart, doch als men er water op giet en ze een weinig laat trekken en het

afgetrokken blad onderzoekt, dan ziet men, dat dit niet bruin of koperkleurig, maar *groen* is.

De oudere, voor de fabrikatie geschikte bladeren worden bij deze werkwijze afzonderlijk geplukt en deze worden op de gewone wijze tot zwarte thee verwerkt; daar dit alleen het *oudere* blad is, zal deze thee allicht minder opbrengen, hetgeen echter weer goed gemaakt moet worden, door de hoogere opbrengst van de flowery pecco.

Het drogen van de flowery pecco kan men doen in „kwalis" (pannen) of in de droogmachines; gewoonlijk wordt op Java de laatste methode gevolgd, omdat de machine toch wordt gebruikt en men dikwijls voor de andere methode niet is ingericht.

De flowery pecco haalt haar hoogen prijs hoofdzakelijk door haar fraai uiterlijk; zij wordt veel gebruikt om door andere thee, die er minder goed uitziet te mengen en geeft dan „*thee met witte puntjes*".

Behalve de flowery pecco levert Java onder de groene thee nog witpunt, witpunt pecco etc., maar de totale hoeveelheid groene thee is niet groot.

De Fabriek.

Met het bouwen van de fabriek begint men niet, voordat een gedeelte of wel de geheele aanplant in den grond is gezet.

Ligt er op niet te verren afstand eene andere theeonderneming, waarmee een accoord is te maken voor den verkoop van het eerste blad, dan doet men goed hiertoe over te gaan en dit 3 à 4 jaar vol te houden. Intusschen kan men dan de fabriek inrichten, hetzij, door eerst een voorloopig fabriekje te bouwen (dit dient men natuurlijk wel te doen, als er geen gelegenheid tot verkoop van het blad in de eerste jaren bestaat) hetzij door direct een fabriek te bouwen, die op de volle productie berekend is. Aan te bevelen is het in den eersten tijd (paar jaren) alleen witpunt of flowery pecco te maken, daar hiervoor geen of weinig machines noodig zijn. In elk geval moet de inrichting degelijk gebouwd worden en voor de fabrikatie van zwarte thee van de beste werktuigen en machines worden voorzien, wil men niet gevaar loopen, dat er door te weinig ruimte of door minder goede machines slecht werk wordt geleverd, hetgeen den goeden naam der onderneming direct zou schaden. Is men genoodzaakt eerst een voorloopig fabriekje te

bouwen, dan schijnt het aanbevelenswaardig, deze geheel in ijzer op te zetten, aangezien men zoodoende bij vergrooting òf er een nieuw grooter stuk aan kan bouwen òf in alle geval het gebruikte materiaal weer kan gebruiken.

Het meest voorkomende geval is wel, dat men in de eerste drie of vier jaar het blad verkoopt aan een buurman en dan in het vierde of vijfde jaar zelf begint met de fabrikatie. Men moet dan wel het geheele fabrieksgebouw klaar hebben, maar men kan in den eersten tijd volstaan met een gedeelte van de bij volle productie noodige machines.

Liever dan de verschillende systemen van fabrieken, die er in gebruik zijn, hier te bespreken, willen wij hier in het kort het schema van eene fabriek beschrijven, zooals die kan worden gebouwd en waarbij zekere bij het bouwen in acht te nemen regels niet zijn veronachtzaamd.



Fig. 169. Theefabriek.

Het door ons bedoelde schema zien wij in doorsnee op de teekening van pag. 455.

Voor het verflenzen zien wij op de teekening geen lokaliteit afgezonderd; dit geschiedt òf op den zolder der fabriek, waarbij de afgevoerde warmte van de drogers nuttig wordt gebruikt òf wel in een afzonderlijk gebouw, waarin het blad hetzij langs natuurlijken weg, door een lokaal met of zonder stellages hetzij in een „chung", of wel langs kunstmatigen weg, door een warmen luchtstroom, wordt verflensd.

Nadat het blad verflensd is, komt het in de kamer A, waarin de rollers staan. Dit vertrek, waarin niet alleen plaats moet zijn voor

een aantal rollers, maar ook voor eenige balbrekers, moet vooral goed geventileerd worden, daar de temperatuur niet te hoog mag stijgen en men de lucht versch moet houden.

Als het blad de balbrekers is gepasseerd, moet het naar de fermenteerruimte B worden gebracht; het is zeer gewenscht, dat deze ruimte niet te ver verwijderd is van de rollers.

Vòòr alles moet de fermenteerruimte koel kunnen worden gehouden, hetzij door stroomend water langs de wanden te leiden, hetzij door een dubbelen buitenwand van bilik (gevlochten bamboe) of op andere

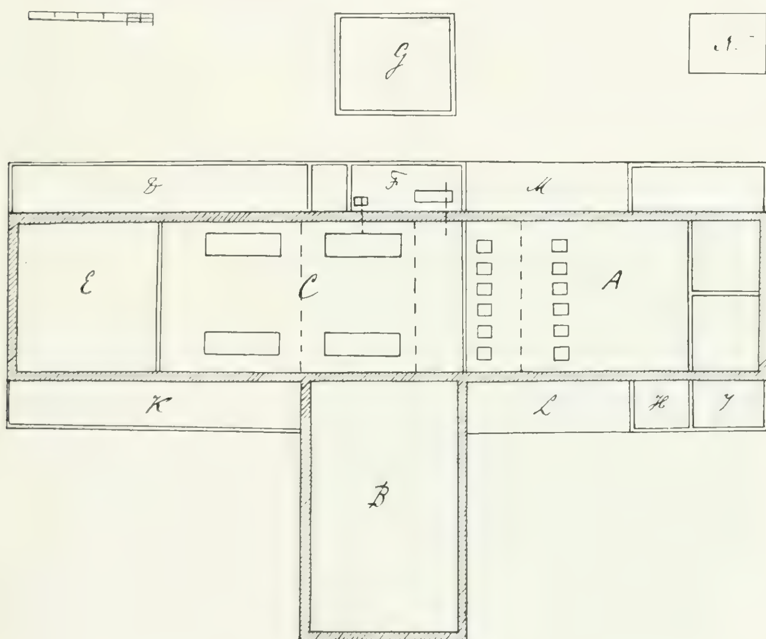


Fig. 170. Plattegrond van een theefabriek.

A. Ruimte voor het rollen en balbreken.
B. „ „ „ fermenteeren.
C. „ „ „ drogen.
D. „ „ „ snijden en sorteeren.
E. „ „ „ afpakken en de bewaarkisten.
F. Ruimte voor de machines.
G. Ruimte voor de ketels.
H. „ „ het proeven.
J. Kantoor.
K. Ruimte voor de afzending van de kisten.
L. en M. Open verandah's.
N. Pakhuis voor petroleum e. d.

wijze. Hoe de inrichting hiervan is, hangt veel af van de hoogte, waarop de onderneming is gelegen, en dus van de gemiddelde temperatuur, die in de fabriek heerscht. In het algemeen dient men te zorgen, dat de temperatuur niet hooger komt dan 25 à 26 graden C. Eene afzonderlijke fermenteerschuur, of wel zooals in de figuur eene schuur, die slechts met eene korte zijde aan de overige fabriek is aangesloten, is daarom zeer gunstig.

Na de fermentatie wordt het blad gedroogd, dus aan de fermenteerruimte moet grenzen de droogruimte, waarin de drogers staan (C in de figuur).

De drogers worden zoodanig geplaatst, dat men zoo weinig mogelijk last heeft van de vuurhaarden daaronder, die men dan ook dikwijls plaatst zooals in de figuur bij de gestippelde lijn, zoodat zij alle naast of tegenover elkaar liggen.

Verder heeft men in de fabriek nog een ruimte, waar de thee gesneden en gesorteerd wordt, dit doet men het beste aan de buitenzijde bij D en eene ruimte E voor het afpakken. In deze laatste ruimte ontwikkelt zich dikwijls veel stof, waardoor het gewenscht is ze goed af te sluiten van de overige fabrieksruimte en zoo mogelijk de stof door een stofzuigmachine te verwijderen.



Fig. 171. Kistenmakerij.

Verder heeft men nog eene ruimte waar de electromotoren of de stoommachines liggen, bijv. bij F.

Ook hebben bijna al de Javasche theeondernemingen een groote eigen kistenmakerij, waar het hout voor de kisten

machinaal wordt gezaagd en geschaafd. De localiteit hiervoor is gewoonlijk afgescheiden van het fabrieksgebouw, wat ook zeer aan te bevelen is wegens het brandgevaar (zie fig. 171).

Eindelijk hebben wij nog op elke fabriek een lokaal voor het dagelijksch „proeven" van de thee en een voor het bijhouden van de fabrikatieboeken, of wel, een lokaal, dat voor beide werkzaamheden dient.

Bijna alle theefabrieken op Java zijn electrisch verlicht; een zeer groot voordeel boven andere verlichting, vooral wegens verminderd brandgevaar en wegens het heldere licht.

Vele nieuwe fabrieken hebben voor elke machine of elke groep van machines een afzonderlijken motor; dit mag duurder zijn in aanleg, doch geeft natuurlijk veel krachtbesparing in het gebruik, zoodat dit laatste vooral de nadeelen van de hoogere aanschaffingskosten overtreft.

Handel.

De Kwaliteit van de Thee.

Thee is een genotmiddel en daarom hangt hare waarde geheel van hare kwaliteit af. Bijna alle thee wordt op de wereldmarkt verkocht en wordt daar veelal beoordeeld door menschen, die daarvan speciale studie hebben gemaakt en die groote ervaring hebben verkregen op het gebied van het theeproeven. Zooals b.v. in Londen de zoogenaamde *professional teatasters*, die in dienst staan van sommige groote thee-importhuizen.

Hoe de thee op de markt wordt beoordeeld, zullen wij straks zien, eerst zullen wij nagaan, in hoeverre de planter reeds aanwijzingen heeft of kan verkrijgen omtrent de kwaliteit van zijn product. Het behoeft geen betoog, dat dit ook voor hem van het allergrootste belang is, en dat hij dient te zorgen de beste kwaliteit thee aan de markt te brengen, welke van zijn aanplant is te verkrijgen.

De vraag is: Welke factoren hebben op de onderneming invloed op de kwaliteit?

Deze liggen zoowel in de tuinen als in de fabriek; sommige hangen af van omstandigheden, die de planter niet in zijn macht heeft, op andere daarentegen kan de planter en fabrikant wel degelijk grooten invloed uitoefenen.

De grond. Zooals wij reeds bij het onderwerp „Gronden voor de theecultuur" hebben gezien, heeft de aard van den bodem grooten invloed op de kwaliteit; het gunstigste zijn de jongste vulkanische gronden; zij kunnen (bij overigens doelmatige bewerkingen) de geurigste en ook de aangenaamst smakende thee produceeren; daarop volgen de oudere vulkanische gronden en het laatst in de rij komen de oudste theegronden, nl. de sedimentaire. Waaraan dit verschil toe te schrijven is, weten wij niet met zekerheid te zeggen, wij noemden evenwel de eigenaardige samenstelling, waardoor deze jongste vulkanische gronden,

in zoo snelle verweering verkeerèn, als mogelijke oorzaak. Een feit is het, dat deze gronden veel ferroverbindingen bevatten, die zeer gemakkelijk aan de lucht ontleden, en aanleiding geven tot het vrij worden van vele plantenvoedingsstoffen, doch dit kan niet alleen de oorzaak zijn, daar men door eene ruime en volledige bemesting niet eene verbetering der kwaliteit verkrijgt, eerder eene vermindering. Wellicht hebben hier de *ferroverbindingen*, die anders vergiftig heeten voor de planten, eenen bijzonderen invloed op de kwaliteit.

Er is beweerd, dat het mangaan een bijzonder gunstige rol zou spelen als bestanddeel van de thee, daar het de fermentatie zou bevorderen, doch deze meening kan moeilijk de juiste zijn, daar juist de gronden met hoog mangaangehalte op Java veelal thee voortbrengen met minder geur dan de mangaanarme. De jong-vulkanische gronden hebben nl. veelal een zeer klein mangaangehalte en de sedimentaire gronden hebben bijna alle veel mangaan.

Ook de *hoogte boven zee*, waarop het theeland ligt, heeft grooten invloed op de kwaliteit der thee. Beneden is de thee grof en heeft weinig geur, terwijl thee van hooger gelegen landen over het algemeen meer geur vertoont.

Ook het *klimaat* heeft invloed op de kwaliteit; bekend is het toch, dat in het algemeen de thee beter is in den drogen moesson dan in den natten.

De *variëteit* van de thee is van veel belang; algemeen is het bekend, dat de Assam-indigenous betere thee levert dan de Manipure en dat deze laatste weer betere thee levert (op Java ten minste) dan de Chineesche thee. Daar evenwel de Assam-indigenous zeer kieskeurig is aangaande den grond, is men soms gedwongen om de Manipure variëteit te planten; deze geeft dikwijls dan ook heel wat meer product.

Zaak is het in elk geval niet *meerdere typen door elkaar* te planten, daar men dan verschillend blad door elkaar in de fabriek krijgt, dat men tegelijk moet behandelen, doch dat verschillend lang moet verflenzen en fermenteeren en dit is nadeelig voor de kwaliteit, aangezien in dit geval een deel van het blad eerder klaar is dan de rest. Dit geldt bovenal voor de *gemengde typen*, die zeer veel voorkomen.

De stelling, dat de thee beter is, naarmate zij langzamer is gegroeid, bevat veel waarheid, immers waar komen onze beste theeën vandaan?

Van ondernemingen, die niet meer dan 1000 pond thee per bouw geven en veelal nog minder. Verder zagen wij, dat hoe hooger het land ligt, des te beter in het algemeen de thee is en ook juist de hoogere landen leveren minder thee per bouw dan de lagere (enkele uitzonderingen daargelaten) en verder is het bekend, dat de direct werkende meststoffen, die immers de productie vermeerderen, schadelijk werken op de kwaliteit, zoodat wij tot de conclusie moeten komen, dat geringere opbrengst dikwijls gepaard gaat met betere kwaliteit.

Toch gaat deze stelling niet altijd op; wanneer wij slechts nagaan, van welke onzer Javasche ondernemingen de minder goede (medium) thee komt, dan vinden wij daaronder ook sommige, die toch op eene zeer gunstige hoogte liggen en waar de producties niet hooger zijn dan 1000 pond per bouw, ja zelfs soms nog heel wat lager.

Lage productie kan ook wel door andere oorzaken dan de genoemde ontstaan, want zoodra de theeplant niet met de noodige zorg wordt behandeld, dan gaat de productie achteruit en ook als de planten ziekelijk zijn, kan de aanplant niet meer dan eene gedeeltelijken oogst geven en in dit geval hebben wij niet alleen geen betere thee gekregen, maar slechtere; eene plant, die ziek is, geeft veelal een minderwaardige thee, hetzij de ziekte toe te schrijven is aan aantasting door Helopeltis, door mijt, door den een of andere schimmel of door andere parasieten.

Om dus blad te kweeken, waaruit een thee van superieure hoedanigheid bereid kan worden, mag men wel is waar niet bemesten met direct werkenden mest als bijv. chilisalpeter of zwavelzure ammonia, maar men moet toch voor alles zorg dragen, dat de planten niet ziek worden.

Het *geplukte blad*, waaruit wij eerste kwaliteit thee willen maken, moet dus niet de sporen dragen van de een of andere ziekte; verder moet het eene lichtgroene en geen donkergroene kleur hebben. De eerste pluk na den snoei heeft altijd een min of meer donkere tint; zij is zeer snel gegroeid en heeft ook een andere samenstelling dan het blad van den tweeden of lateren pluk; steeds verkrijgt men van dit blad een minder goede thee dan van de volgende plukken. Het bevat meer water en minder looistof; het aschgehalte is grooter, zoowel de hoeveelheid van de oplosbare kaliverbindingen, als die van de kalk, de magnesia en het phosphorzuur.

Daarenboven moet het blad niet *dun* zijn zooals sommige zeer

snel gegroeide bladeren, die veel oppervlakte bij een dikte als van dun papier hebben. Groeit het blad langzaam, dan wordt het onder normale omstandigheden dik; het is minder soepel dan het versche snel gegroeide blad, doch er blijft meer substantie over, als het lajoe" is.

Een voordeel van het laatste is nog, dat het beter tegen de noodzakelijke bewerkingen kan, en minder last heeft van bruine strepen en plekken, daar het sterker is en dus minder kneust en scheurt bij het plukken.

Ten slotte heeft de *pluk* een bijzonder grooten invloed op de kwaliteit der thee; plukte men bijv. alleen het derde blaadje (gerekend vanaf het jongste blaadje) dan zou men onmogelijk een superieure thee met veel geur kunnen krijgen, (of men moest de Chineesche kunstgreep toepassen en gardenia- of andere welriekende bloemen er doorheen mengen); in het algemeen kan men zeggen, dat de kwaliteit recht evenredig is aan de fijnheid van den pluk, dat de eerste pluk echter steeds een minderwaardige thee levert.

Van groot belang voor de kwaliteit der thee is ook de *fabrikatie*; wij wezen reeds daarop bij de verschillende hoofdstukken en meenen hier te kunnen volstaan met het opnoemen van de verschillende factoren, die hier werkzaam kunnen zijn.

Zijn er in de tuinen verschillende factoren, die op de kwaliteit van invloed zijn en aan welke de planter niets kan veranderen, de fabrikatie heeft hij geheel in zijn macht en hierbij dient hij alle schadelijke factoren uit te sluiten.

Vooreerst hebben wij hier het *verflenzen*. Er dient regelmatig te worden verflensd, zoodat elk blaadje daarna een even groot watergehalte heeft; verder moet de temperatuur bij het verflenzen niet te hoog zijn.

Het *rollen* dient zoo te geschieden, dat zooveel mogelijk elke cel wordt gekneusd en geopend, opdat de kwaliteit der thee zoo goed mogelijk worde.

Het *fermenteeren* heeft een bijzonder grooten invloed op de kwaliteit; vooral moet de temperatuur hierbij niet te hoog worden en moet de tijd van fermenteeren niet te kort maar ook niet te lang worden genomen, opdat het gefermenteerde blad er zooveel mogelijk egaal licht koperkleurig uitziet.

Eindelijk heeft ook het *drogen* invloed op de kwaliteit.

Droogt men te langzaam, dan verliest men vooral aan kracht en droogt men te sterk, dan krijgt de thee een branderigen smaak, Voert men veel lucht (trek) door de thee, dan verliest men te veel aan geur, zoodat ook het drogen steeds goed gecontroleerd dient te worden.

Van veel invloed is eindelijk ook het *sorteeren*, waarbij moet bekend zijn, welke soorten op de markt gewild zijn, om zooveel mogelijk die soorten te kunnen fabriceeren, die op de markt den hoogsten prijs zullen halen.

Is de thee gereed, dan wordt zij nog op de onderneming onderzocht door het zoogenaamde *proeven*. Dit doen dus niet alleen de theeproevers op de markt, doch ook de fabrikanten zelf. Elken dag wordt daarom van elk der verschillende soorten een kopje thee gezet en geproefd, gewoonlijk niet alleen door den adminstrateur, doch ook door de geëmployëerden, die de gemaakte soorten vergelijken met die van andere ondernemingen, welke in de buurt liggen, of onder gelijksoortige omstandigheden werken.

Het geschiedt ongeveer op de volgende wijze:

Van elk der soorten, die men wil proeven, wordt een gemiddeld monster genomen, en dit wordt in een goed gesloten flesch bewaard. Men weegt nu van elk monster een gewicht af zoo zwaar als een „sixpence" d.i. iets meer dan een kwartje. Deze afgewogen hoeveelheden worden elk voor zich in een wit steengoed kannetje gebracht, dat daarna met kokend water wordt volgegoten en met een deksel wordt gesloten. Het water, dat hiertoe genomen wordt, mag geen ijzer en slechts weinig opgeloste bestanddeelen bevatten en mag vooral niet te hard zijn. Ook moet het water versch zijn en niet reeds vroeger gekookt hebben.

Na 5 minuten trekken, wordt het infuus afgegoten in een naast het kannetje staand kopje van wit steengoed, waarbij men zorg draagt, dat er geen theebladeren mee in het kopje terecht komen, daar deze het verdere onderzoek zouden bemoeilijken. Men laat goed afdruipen en heeft nu in het kannetje de afgetroken bladeren en in het kopje het infuus, die beide worden onderzocht.

Men begint met het afgetrokken blad. De geur der thee is hieraan het beste te onderkennen, vooral wanneer men het kopje niet langer opent dan noodig is. Daarna werpt men het afgetrokken blad op een tafel of beter op een plaat van matglas of wit steengoed. Aan

zijn kleur kan men zien, of de fermentatie en ook het rollen goed zijn geweest. Is het blad bijv. te lang gefermenteerd, dan heeft het een donkere kleur, in plaats van een lichtbruine koperkleur, die de meest gewenschte is. Is het blad niet voldoende gerold, dan kan men dit zien aan groenige plekken, die niet gekneusd en daarom ook niet gefermenteerd zijn. Zoo zijn er tal van onregelmatigheden in de kleur en den geur van het afgetrokken blad te verklaren uit de eene of andere fout in de fabrikatie.

Daarna wordt het extract onderzocht, eerst op kleur en dan op geur en smaak. Wordt het spoedig troebel, dan is dit een gunstig teeken, daar het een bewijs is voor de groote hoeveelheid opgeloste bestanddeelen. Een donkere kleur is gewenscht, daar deze in het algemeen wijst op veel opgeloste bestanddeelen, ontledingsproducten van het looizuur. Is de smaak sterk samentrekkend, dan wijst dit op een aanzienlijk hoeveelheid onontlede looistof, hetgeen niet gewenscht is, beter is de zoogenaamde „pungency", dit is de smaak van de opgeloste ontledingsproducten van het looizuur en is een teeken van een goed geleide fermentatie.

Bitter moet het extract niet zijn, tenminste niet erg, aangezien deze smaak niet aangenaam is; hij wordt veroorzaakt door een te sterk drogen („overfiring").

Zoo wordt iedere eigenschap van het extract en het afgetrokken blad nagegaan, waardoor wij bij het proeven der thee een denkbeeld krijgen van den gang der fabrikatie. Voor de dagelijksche contrôle van de fabrikatie is daarom het proeven eene uiterst nuttige zaak.

De beoordeeling van de thee op de markt geschiedt niet alleen naar den smaak en den reuk, maar ook naar het uiterlijk. Hoe dit wordt gewenscht, hangt af van de soort en van het doel, waarvoor de thee zal dienen. Heeft men bijv. een peccosoort van een onzer hoogere ondernemingen, die goed van reuk en smaak is, dan wordt een mooie thee zeer gewenscht; zij moet zwart en niet grijs zijn, een geelpunt-pecco moet zooveel mogelijk gele stukjes (jongste blaadjes) bevatten en de kleur moet mooi goudgeel zijn. Zoo ook moet een witpunt-pecco veel witte stukjes bevatten. Bij broken-pecco's ziet men meer naar een donker extract; of wat eigenlijk hetzelfde is, naar veel stukjes van de jongste blaadjes, die een donkerder extract geven dan de oudere. Deze theesoorten worden gebruikt vooral voor het mengen

met lichtere, oudere soorten, als souchon, of met Chineesche soorten, om daaraan meer smaak te geven.

Verder heeft iedere markt haar eigen eischen; te Londen ziet men bijv. meer naar sterkte en pungency dan te Amsterdam en op de laatste markt meer naar het uiterlijk; vandaar, dat men voor de Londensche markt anders moet fabriceeren, dan voor de Amsterdamsche.

Productie. Handel. Consumptie.

De voornaamste theeproduceerende landen zijn tegenwoordig: Britsch-Indië, Ceylon, China, Java en Japan. Verder wordt er nog thee verbouwd in Natal, Transkaukasie en eenige andere streken, die echter van weinig belang zijn voor de wereldmarkt.

Wat den theeuitvoer aangaat, staat Britsch-Indië aan de spits; dan volgt Ceylon, daarop China en Japan (bij elkaar gerekend) en eindelijk komt Java, zooals uit volgenden staat moge blijken. (Ontleend aan *De Indische Mercuur*).

Jaren.	Kisten thee à 40 K.G.			
	Java.	China en Japan.	Britsch-Indië.	Ceylon.
1900—1901	185.900	1.849.200	1.949.700	1.630.300
1901—1902	192.800	1.545.200	1.957.400	1.654.400
1902—1903	212.800	1.786.500	2.164.300	1.626.000
1903—1904	266 100	1.601.300	2.257.900	1.671.600
1904—1905	283.000	1.500.600	2.236.500	1.873 300
1905—1906	292.500	1.126.400	2.408.900	1.805.600
1906—1907	277.000	1.095.100	2.505.600	1.950.000
1907—1908	387.100	1.188.500	2.400.000	1.994.000
1908—1909	404.700	1.379.900	2 516.600	2.122.000
1909—1910	463.000	1.263.900	2.700.000	2.044.000
1910—1911	435 800	1.310 000	2.750 000	2.061.000
1911—1912	646.000	1.460.000	2.876.000	2.122 000
1912—1913	742.000	1.367.000	2.716.000	2.132.000
1913—1914	803.000	1.151.000	2.711.000	2.067.000
1914—1915	899.000	1.368.000	2.939.000	2.233.000

Wij zien uit dezen staat vooreerst, dat de toename van den uitvoer in de laatste jaren het sterkst is geweest op Java (percentsgewijze).

De uitvoer van *China* en *Japan* is achteruit gegaan en bedraagt nog niet de helft van dien van Britsch-Indië, terwijl hij 15 jaren

geleden nog ongeveer even hoog was. Toch is China waarschijnlijk nog steeds het meest *produceerende* land, doch daar is de thee eene volksdrank en er wordt eene groote hoeveelheid in het land zelf gebruikt, oneindig meer dan in de andere genoemde landen.

Van de Chineesche thee is ongeveer de helft zwarte thee. $1/_6$ is groene thee en de rest grootendeels briket- of tegel-thee, een product, dat gemaakt wordt uit oude theebladeren en takjes, die samengeperst worden in den vorm van baksteenen (tegels) en zoo in den handel komen. Zij wordt hoofdzakelijk naar Rusland en Siberië gezonden. Van de *Chineesche* thee komt er steeds meer van ordinaire kwaliteit aan de markt, die veel goedkooper is dan de goede Java en Britsch-Indische theesoorten, en die veel wordt gebruikt, tot vermenging met de laatsten.

Japan levert nagenoeg alleen *groene* thee, die hoofdzakelijk naar Amerika gaat, doch wordt deze ook daar langzamerhand door de Britsch-Indische en Ceylon-thee verdrongen.

Ceylon is het jongste theeland; men begon er thee te verbouwen, toen omstreeks 1875 de bloeiende koffiecultuur met ondergang bedreigd werd door de beruchte koffiebladziekte (Hemileia vastatrix); tegenwoordig gaat op Ceylon de theecultuur niet meer noemenswaard vooruit, doordat men tusschen de thee rubber (Hevea Brasiliensis) heeft aangeplant (circa 60.000 bouws). Hoe grooter deze rubberplanten worden, des te meer schade zullen zij doen aan de thee, totdat deze geheel ophoudt blad te geven. Evenwel worden er op de hooger gelegen terreinen weer nieuwe theelanden aangelegd.

In *Britsch-Indië* wordt de meeste thee verbouwd in de provincie Assam, verder in verschillende provincies van Bengalen. Darjeeling op de Zuidhelling van het Himalaya-gebergte is het hoogst gelegen theeland; de thee groeit er tot circa 7000 voet boven zee en is bekend om haar fijne geur en aangenamen smaak.

De productie van Britsch-Indië gaat nog steeds vooruit, terwijl daar nog veel land is, geschikt voor deze cultuur, evenwel zijn de productiekosten in Britsch-Indië algemeen hooger dan op Java.

De theeuitvoer van Java gaat reeds sedert een groot aantal jaren krachtig vooruit, zooals ook duidelijk blijkt uit volgend staatje:

Totale thee-uitvoer uit Java

1898 . . .	4,1	millioen	K.G.	1907 . . .	13,7	millioen	K.G.
1899 . . .	5,7	„	„	1908 . . .	15,75	„	„
1900 . . .	7,6	„	„	1909 . . .	16,7	„	„
1901 . . .	7,8	„	„	1910 . . .	20,4	„	„
1902 . . .	7,1	„	„	1911 . . .	22,—	„	„
1903 . . .	10,	„	„	1912 . . .	28,—	„	„
1904 . . .	11,8	„	„	1913 . . .	29,5	„	„
1905 . . .	11,9	„	„	1914 . . .	32,—	„	„
1906 . . .	12,	„	„	1915 . . .	46,2	„	„

De voornaamste markt voor deze thee is Amsterdam, doch ook op de markt te Londen worden belangrijke hoeveelheden Java thee verkocht. Sedert de laatste jaren levert Java eveneens belangrijke hoeveelheden direct naar Australië; de verdeeling was in 1913 als volgt:

naar Nederland	310,175	kisten	van	40	K.G,
„ Engeland	263,939	„	„	40	„
„ Australië	50,388	„	„	40	„
„ Singapore.	29,107	„	„	40	„
„ Rusland	37,368	„	„	40	„
„ overig Europa					
„ China	51,555	„			
„ elders					

In vergelijking met de Britsch-Indische en Ceylon-thee gaat de kwaliteit der Javathee steeds vooruit en hiervoor bestaan verschillende oorzaken, waaronder de hoofdzaak is, dat men daar nu Assam in plaats van de Chineesche thee kweekt en dat de fabrikatie op Java zoo zeer is verbeterd. Een andere oorzaak is, dat van de vele nieuwe theeondernemingen op Java er een grooter percentage dan vroeger op een voor de kwaliteit der thee gunstigen bodem en hoogte liggen en dat er meer op kwaliteit gewerkt wordt. Wij zien dan ook een voortdurend stijgen van de prijzen van de Javathee in vergelijking met de andere genoemde soorten.

Te Amsterdam worden jaarlijks circa vijftien theeveilingen gehouden, waar de Javathee wordt verkocht in opdracht van de directies der theeondernemingen door de Pakhuismeesteren van de Thee. De thee wordt in Amsterdam verkocht bij kavelingen van 12 à 24 kisten; is

eene aangeboden partij grooter dan 24 kisten, dan kan de kooper beslissen of hij de rest dezer partij voor denzelfden prijs wil aanvaarden. Gekocht wordt er alleen door makelaars in thee, die dus voor elken kooper de tusschenpersoon zijn en wien de verkooper 1% courtage over het brutobedrag van den koop moet betalen. Hij betaalt bovendien 1% voor veilings- en registratiekosten.

De totale onkosten, die op de thee komen van Batavia af (dus incl. vracht naar Amsterdam), bedragen 5 à 6 cent per pond thee of *f* 4.— à *f* 4.80 per kist van 40 K.G. Behalve de vracht is hierin begrepen de assurrantie, opslagkosten, het bewerken voor de markt het veilen en de commissie van verkoop (wij spreken hier van de tijden vóór den oorlog).

Vóór het gebruik wordt nu de thee gewoonlijk nog gemêleerd dat wil zeggen, de verschillende soorten worden door elkaar gemengd. Geschiedt dit niet door bekwame theekenners en -proevers dan doet men beter het te laten; het is ook volstrekt niet voor alle soorten noodig. Veelal wordt hierbij ook de minderwaardige Chineesche thee gebruikt om een mengsel te verkrijgen, dat men voor niet te hoogen prijs met winst kan verkoopen, doch dit is in het algemeen af te keuren.

Het gebruik van thee was eenige jaren geleden gemiddeld als volgt in verschillende landen in ponden per hoofd:

Land.	
Nederland	1,6
Engeland	6,7
Duitschland	0,14
Frankrijk	0,07
Oostenrijk-Hongarije	0,06
België	0,28
Denemarken	0,4
Noorwegen	—
Zweden	0,1
Rusland	1,195
Italië	—
Spanje	0,02
Turkije	0,093

Van de op de Amsterdamsche markt verkochte en in Nederland geconsumeerde thee leverde Java

in 1890	28 %	in 1902	50 %
„ 1896	40 „	„ 1909	63 „
		„ 1915	72 „

Wij zien uit dit staatje, dat ook in Nederland de Java-thee steeds meer wordt geapprecieerd, en naar het ons voorkomt zullen de 28 % vreemde thee, die in ons land wordt gebruikt, in de eerstvolgende jaren nog voor een deel verdwijnen.

Literatuur.

Verslagen en Mededeelingen van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, Afdeeling Thee-Proefstation.

Claud Bald, Indian Tea. Its Culture and Manufacture.

George Watt en Harold H. Mann, The Pests and Blights of the Teaplant.

A. J. Wallis Tayler, Tea Machinery and Tea Factories.

Dr. A. W. Nanninga. De Theecultuur in Nederlandsch-Indië.

CACAO

DOOR

DR. F. W. T. HUNGER.

INHOUD.

Inleiding.[1]

Als vaderland van den cacaoboom wordt algemeen Mexico en het verdere zuidelijke kustgebied der Caribische-zee opgegeven en tot op heden leveren die staten van Midden-Amerika nog de meest waardevolle cacaomerken.

Sedert onheugelijke tijden is de cacaoplant in cultuur genomen; reeds de Tolteken, die vóór de Azteken in Mexico woonden, maakten vóór hunne onderwerping aan deze laatsten (± 1325) een veelvuldig gebruik van de cacao en kweekten de plant.

Wel was het gebruik van de cacao aan COLUMBUS bekend, maar nadere bijzonderheden omtrent dit gewas ontbraken, zoodat de kennis ervan in Europa eerst van ongeveer 1528 dateert, toen FERNANDEZ CORTEZ na de verovering van Mexico naar Spanje terugkeerde.

CORTEZ deelt in zijn vijfden brief („carta") aan KAREL DEN VIJFDEN uitvoerige berichten mede over den cacaoboom („cacaguata"), van welken in de provinciën Çupilcon en Tatuytal uitgestrekte tuinen werden aangetroffen.

Niet alleen als voedings- en genotmiddel speelde de cacao bij de oude Amerikanen een groote rol, doch CORTEZ deelt ook mede, dat de zaden van die plant als geld gebruikt werden. De waarde van de cacao als betaalmiddel kan men hieruit opmaken, dat slechts de rijken en edelen zich de weelde konden veroorloven om een drank uit cacao bereid, te drinken. Degenen, die dit deden, dronken letterlijk geld. Een konijn kon men voor tien cacaoboonen koopen, een betrekkelijk goeden slaaf voor honderd boonen.

De waarde van een slaaf schijnt niet groot geweest te zijn of de waarde van de cacao is in korten tijd sterk achteruit gegaan; ten minste in 1586 zijn volgens THOMAS CADISH 150 cacaoboonen een reaal,

[1] Deze historische gegevens zijn met toestemming van den heer Prof. VAN DER WIELEN grootendeels ontleend aan diens populaire brochure over cacao, in 1906 bij de firma DE BUSSY verschenen.

of ongeveer 30 centen waard, een prijs, die in honderd jaar nagenoeg niet veranderd schijnt, want in het midden der 17de eeuw stonden volgens GALAIT 200 cacaoboonen eveneens gelijk met een reaal. ALEXANDER VON HUMBOLDT, die op het einde der 18de eeuw en in het begin der 19de een reis door Amerika maakte, schrijft, dat waar de kleinste pasmunt de reaal, dat is 12 stuivers (één stuiver ongeveer gelijk aan 2½ cent) is, het volk nog veelvuldig van de cacaoboon als klein geld gebruik maakt, en dat 6 cacaoboonen gelijk zijn aan één stuiver. De reaal was dus toen achteruit gegaan tot een waarde van 72 cacaoboonen.

Dat cacao als geld werd gebruikt, wordt ons ook medegedeeld door den Milanees GIROLAMO BENZONI, die van 1541—1556 in Zuid-Amerika vertoefde. Zijne ervaringen, gedurende dit verblijf opgedaan, heeft hij beschreven in een werk, dat in 1565 in Venetië verscheen.

Hiervan heeft o.a. ook een Hollandsche uitgave het licht gezien, welke door CAREL VERMANDEN vertaald en tusschen 1660—1670 bij GILLIS JOOSTEN SAEGHMAN te Amsterdam gedrukt is geworden.

In den tijd vóór de Spaansche verovering werd de belasting grootendeels in cacaoboonen betaald. MONTEZUMA, het Mexicaansche hoofd ten tijde van de verovering door de Spanjaarden, ontving alleen uit de provincie Tabasco per jaar twee duizend xiquipils, een hoeveelheid, welke ongeveer met 25.000 K.G. overeenkomt.

In de magazijnen van MONTEZUMA werden meer dan dertig duizend cargas elk van drie xiquipils cacaoboonen gevonden, dus meer dan anderhalf millioen K.G. cacaoboonen, daar elke xiquipil overeenkomt met 12½ K.G. Wanneer men nu weet, dat honderd Mexicaansche cacaoboonen gemiddeld 136½ gr. wegen en dus het aantal cacaoboonen van MONTEZUMA meer dan 1000 millioen bedroeg, dan vertegenwoordigde de paleisschat alleen aan cacao de waarde van 2 millioen gulden.

Aardig is de uitdrukking, die PETER MARTYR voor cacaoboonen gebruikt, nl. „amygdalae pecunariae" (= geldamandelen). „Gezegend geld, dat zijne bezitters voor gierigheid bewaart, daar het niet op hoopen gestapeld of onder den grond bewaard kan worden."

Volgens de Mexicaansche overlevering is de cacao van goddelijke afkomst. QUATZALCAULT, de tuinman-profeet uit de oud-Amerikaansche godenleer, had de zaden meegebracht uit het paradijs en ze daarna

opgekweekt in zijne tuinen te Talzitepec. Hij had zich gevoed met de vruchten en door dit goddelijke voedsel was hij algemeene kennis deelachtig geworden. Al het menschelijk weten was het zijne, de natuur had geen geheimen voor hem.

Quatzalcault vereenigde om zich eenige discipelen, aan wie hij den landbouw, de sterrenkunde en de geneeskunde onderwees. Het volk van Anahnac, vol eerbied voor zijn groote wijsheid, koos Quatzalcault tot zijn hoofd. Gezegend als hij door de goden was, benijdde ieder hem, maar rekende zich onwaardig hem op zijde te streven. Zijn paleizen waren de heerlijkste der wereld en uitsluitend gemaakt van goud, zilver en edelgesteenten; de schoonste vrouwen bewoonden deze heerlijke oorden en volmaakten het geluk van dezen gezegende, die door zijn volk aangebeden, door zijn leerlingen boven ieder werd vereerd. Wat aan Quatzalcault's geluk voortdurend knaagde, was het gevolg van zijn weten, dat aan elk leven door den dood een einde wordt gemaakt; hij wenschte onsterfelijk te zijn. Een toovenaar bood hem aan, dezen wensch te vervullen en diende hem een drank toe, die hem onsterfelijk zou maken. Nauwelijks had hij echter van den drank geproefd of hij werd krankzinnig.

Hij verwoestte al wat door zijn wijsheid tot stand was gekomen, bracht den ondergang over het volk, dat hij tot een zegen was geweest, verliet zijne tuinen, trok door Yucatan en verdween te Yuca door den Grooten Geest opgenomen om de brenger van regen en dauw en dus van de vruchtbaarheid te worden.

Benzoni geeft de navolgende beschrijving van de oud-Mexicaansche cacaobereiding:

. . . . . „Ende als sij van dese vrucht drancken willen maken, soo nemen sij soo veel hun goet dunckt, leggen 't in een aerden pot, droogen 't op vuyr, ende malen 't met de steenen daer sij meel tot broot mede malen, dan doen sij dit gebroken meel in hun drinckvaten, de welcken sijn op de maniere ghelijck oft waren halve kauwoerden [1]); dese drinck schalen wassen op sekere boomen, die men over al in het vlacke landt van Indiën vindt.

Dit meel temperen se allengskens met water, ende doender

[1]) = pompoen of kalabas.

somstijts bij van hun peper, ende drincken dit alsoo, hetwelck veel eer gelijckt dranck voor verckenen als voor menschen, sijne smake is wat bitter, het verslaet den dorst, en ververscht het lichaem, doch en maeckt niet dronken ende dit is het beste en de liefste Koopmanschap, die d'Indianen in acht hebben."

Benzoni vertelt van de inwoners van Nicaragua, dat bij hunne feesten de cacao een voorname rol speelt, want: „altijt drinckende van hun drank Cacavate dansen zij den geheelen dagh, en somstijts een goed deel van de nacht".

Werd door de meer eenvoudigen, ofschoon deze zooals wij reeds zagen toch tot meer gegoeden gerekend moesten worden, de fijn gewreven cacao met water aangemengd en er alleen wat peper of ook wel wat meel aan toegevoegd, bij den drank, zooals Montezuma dezen gebruikte, werd de bittere smaak van de cacao reeds met behulp van honig verbeterd. Dit bracht de Spanjaarden op het denkbeeld om den smaak van de cacao aangenamer te maken door toevoeging van suiker, de smaak werd er volgens sommigen nog meer op verbeterd toen de nonnen van Guaxaca, „nonnen, die uitmuntten in de kunst om aangenaam smakende bereidingen te maken", zooals een Engelsch reiziger mededeelt, aan het mengsel van cacao en suiker nog vanille en kaneel toevoegden.

Het gebruik van de aldus toebereide cacao verspreidde zich spoedig over Spaansch-Amerika en vandaar naar Spanje, waar oorspronkelijk de cacao uitsluitend in den vorm van chocoladekoekjes met suiker, vanille en kaneel werd ingevoerd. De in Amerika gevestigde Spanjaarden hebben zoolang mogelijk getracht het geheim van de chocoladebereiding voor zich te houden en verhinderden de verzending van cacaoboonen naar Spanje. Op den duur was dit echter niet mogelijk en in Spanje verrezen reeds vroegtijdig zeer bekende chocoladefabrieken.

Een belangrijke vraag is langen tijd geweest of door het gebruik van chocolade, die uitsluitend met water aangemengd was, de vasten al of niet verbroken werden. De geestelijken meenden van niet, de medici van wel. De eersten kregen echter hun zin, daar zij de chocolade op gelijke lijn met den wijn stelden, zoodat aan het zeer vrome hof van Spanje het gebruik van chocolade met water aangemengd, gedurende de vasten was veroorloofd.

Twee Spaansche medici Bartholomo Marradon en Antonio Colmenero gaven uitvoerige verhandelingen uit over de cacao en laatstgenoemde schreef in 1631: „het aantal van hen, die tegenwoordig chocolade drinken is zeer groot, niet alleen is deze drank zeer algemeen in gebruik in Indië, van waar zij afkomstig is, maar ook in Spanje, Italië, Vlaanderen en vooral wordt de chocolade veelvuldig gebruikt aan het Spaansche hof".

Het was dus geen wonder, dat uit het zoo dicht bijgelegen Vlaanderen, met zijn nog altijd Spaansch bestuur, de chocolade al spoedig haar intrede in ons vaderland deed. Het gebruik was echter lang niet algemeen en enkele stukjes „chocolade", uit Spanje afkomstig, werden zorgvuldig in doosjes bewaard en vonden meest als geneesmiddel aanwending. Als zoodanig had de met specerijen vermengde Spaansche chocolade ook eenige vermaardheid.

Omstreeks 1660 werd de chocolade in Amsterdam en ook elders in het openbaar geschonken en zag men huizen met een uithangbord waarop: „Hier schenckt men Seculate".

In Frankrijk is de strooming voor een meer algemeen gebruik vooral te danken geweest aan het optreden van de Spaansche gemalin van Lodewijk XIV, koningin Maria Theresia, die een Spaansche kamervrouw had, welke bijzonder bekwaam was in het bereiden van chocolade. „Le roi et le chocolat furent les deux seules passions de Marie Therèse" getuigden tijdgenooten.

Chocolade was toen ten tijde het artikel van den dag in Frankrijk. Men gaf elkaar kostbare doozen ten geschenke, waarin de niet minder kostbare chocolade werd bewaard. De uitgaven voor deze lekkernij werden ten slotte zoo hoog aan het Fransche hof, dat Lodewijk XIV haar uit zuinigheid afschafte bij zijne recepties, welke driemaal in de week plaats hadden.

Vooral van medische zijde is de chocolade en de cacao veelvuldig besproken en in de officieele geneesmiddelboeken vindt men de cacao reeds vroeg opgenomen, zoo o.a. in de Amsterdamsche Pharmacopoea van 1686.

De chocolade is in Nederland en ook in andere landen langen tijd een onschuldige feestdrank gebleven, zooals dit, gelijk we reeds zagen, oorspronkelijk in Zuid-Amerika, ook het geval was geweest.

Eerst sedert een veertigtal jaren is de chocolade in dezelfde mate

bij ons een algemeene drank geworden, als ze reeds zoo vele jaren in Spanje, Frankrijk en nog meer in Zuid-Amerika is geweest en nog is.

Met een meer algemeen gebruik van de chocolade als drank valt die van de chocolade als vast voedsel samen, ofschoon de naam chocolade voor deze laatste minder juist is, daar chocolade zou ontstaan zijn uit de samentrekking van *cacao* (*cacava*, *cacaua*, *cacauata*) en *atte* (ook wel *atle*, *latl*) dat water beteekent.

Volgens anderen is het eerste gedeelte van het woord afgeleid van *choco*, het geluid, dat met de houten spatel, welke bij de chocoladebereiding in Mexico werd gebruikt, bij het roeren in de chocoladekan werd gemaakt. Anderen leiden het woord chocolade af van een variant van het woord cacao, nl. van cacaguata. De eerste afleiding wordt echter gewoonlijk als de juiste aangenomen.

DE CACAOBOOM.

I.

Botanische beschrijving.

De cacaoboom (*Theobroma cacao*, L) behoort tot de orde van de *Columniferae* en daarvan tot de familie der *Sterculiaceae*.

De oudere namen voor den cacaoboom, als *Arbora cacavifera americana*, *Amygdalus similis guatimalensis*, *Avellana mexicana*, e.a. werden door LINNAEUS vervangen door den naam *Theobromo cacao* en voor het eerst in zijn „Hortus Cliffortianus" van 1737 onder dien naam beschreven.

De naam *Theobroma* is afgeleid van twee grieksche woorden, nl. θεός (theos) = God en βρῶμα (broma) = spijs, welke tezamen Godenspijs beteekent.

DR. BOERLAGE geeft in zijn „Handleiding tot de kennis der flora van Ned.-Indië", de volgende beschrijving van het geslacht *Theobroma*. L.

„Kelk 5-spletig of -deelig, Bloembladen 5, aan de basis in een nagel versmald, hooger op kapvormig uitgehold, daarboven omgebogen en in een spatelvormige plaat verlengd. Meeldradenbuis kruikvormig, met 5 lobben zonder helmknoppen tegenover de kelkbladen, en in elke tusschenruimte 2—3 kort gesteelde helmknoppen met uiteen wijkende hokjes. Eierstok zittend, 5-hokkig; elk hokje met talrijke eitjes; stijlen draadvormig, min of meer vergroeid. Steenvrucht, met een houtachtige, 5-hokkige kern. Zaden in een vruchtmoes, zonder kiemwit; zaadlobben dik, gelobd-ineengekreukt met zeer kort kiemworteltje. Boomen met groote,



Fig. 172.
Diagram van de cacaobloem.

langwerpige, onverdeelde, vinnervige (of aan de basis 3—5 nervige) bladeren. Bloemstengels okselstandig of zijdelings, 1-bloemig en in bundels bijeen of vertakt met vele bloemen. Bloemen klein; vruchten zeer groot". (l. c. Deel I, blz. 128).

De bloemen ontwikkelen zich aan oud hout, uit rustende axillaire knoppen, die de schors doorbreken en zijn cauliflor of ramiflor, d. w. z. zij komen zoowel uit den stam als uit de meerjarige dikke takken te voorschijn. De bloemen verschijnen somtijds alleen, doch meestal tot trosjes zg. dichasiën vereenigd. De knopligging van de kelkblaadjes



Fig. 173. Cacaotak met bloemen en vruchten

is quincunciaal, d. w. z. die regelt zich naar de divergentie $^{2}/_{5}$, zoodat twee kelkblaadjes geheel vrij, twee andere geheel bedekt en het vijfde half vrij en half bedekt is. De praefloratie der bloemblaadjes is links gedraaid. (zie diagram, Fig. 172.)

Uit den langwerpig spitsen knop ontwikkelt zich een kleine wit of rose gekleurde, actinomorph gebouwde bloem, die absoluut geen geur verspreidt.

De zeer puntige, al of niet gekleurde steriele meeldraden (staminodiën) zijn met de 5 epipetale vruchtbare meeldradenbundels (adelphiën) vergroeid. Deze adelphiën bestaan hier uit twee vereenigde helmdraden, die schijnbaar vierhokkige, enkelvoudige meeldraden voorstellen.

De cacaovrucht is een langwerpige, met 10 overlangsche ribben voorziene, komkommerachtige, niet openspringende vleezige vrucht, zg.



Fig. 174. Tweejarige cacaoplant.

„peponium" [1]), die in verschen toestand geel of rood en in drogen staat bruin van kleur is. De lengte der vrucht is gemiddeld 12—25 c.M., bij

[1]) T. CARUEL. Nota sul frutto e sui semi del Cacao. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, XVIII, p. 311—313.

een doorsnede van ± 8—12 c.M. De stevige vruchtschil is van vezelige consistentie en naar gelang van de variëteit van een meer of minder houtachtige dunne weefsellaag in het mesocarpium voorzien, welke de vruchtschil als het ware tot skelet dient.

De inhoud bestaat uit 20—40 zaden, die in vijf rijen aan een stevige middenlamel hangen en in een zoet, slijmachtig vruchtmoes zijn ingebed. De zaden zijn 2—3 c.M. lang en half zoo breed en hebben een ronden of meer afgeplatten vorm. De zaadlobben, zg. „nibs", tusschen welke een kleine kiem ligt, zijn dikvleezig en vettig en wit of paars van kleur. De vliezige binnenste zaadhuid dringt door in de groote gevouwen zaadlobben en verdeelt ze in hoekige brokjes, die gemakkelijk van elkander loslaten.

De cacaoboom bereikt een hoogte van 5—8 M. en bezit een knoestigen stam, waarvan het hout rossig wit van kleur en specifiek licht is (het S. G. is 0.431). Op ongeveer 1 à 2-jarigen leeftijd splitst de top der jonge plant zich in 3—5 wijd uitstaande hoofdtakken en daarmede in de lengtegroei van den stam geëindigd. (zie Fig. 174)

In hun jeugd zijn de bladeren geelachtig wit of rose gekleurd en vertoonen een typische z.g. „Hängelage". De volwassen bladeren zijn kort gesteeld, graafrandig, hard van consistentie en langwerpig eirond, met aan den top een typische „Träufelspitze". Een eigenaardigheid van het cacaoblad is, dat aan de basis zoowel van den steel als van de bladschijf, zich een verdikking bevindt, z.g. „bladgewricht", waardoor het blad in staat is om draaiingen uit te voeren, ingevolge waarvan zijne bovenzijde steeds naar dien kant wordt gericht, vanwaar het sterkste licht komt.

De bladeren van den hoofdstam staan in een spiraal, volgens de formule 3/8, daarentegen is de bladstand bij de takken tweerijig in het horizontale vlak; de bladstand bij de waterloten is gelijk aan dien van den stam.

Het wortelstelsel bezit een duidelijken penwortel, die gemakkelijk tot een diepte van ongeveer 1 M. in den bodem kan doordringen.

A. BLOEI.

De eerste bloemen verschijnen meestal aan den stam, daarna treden zij ook aan de onderste takken op.

De Criollo-variëteiten zijn later voornamelijk stambloeiers, terwijl

de Forastero-variëteiten dan hoofdzakelijk takbloeiers blijken te zijn.

De cacaoboom bloeit het geheele jaar door en het totaal aantal bloemen, dat een volwassen boom per jaar voortbrengt wordt gemiddeld op 5—6000 berekend. Hiervan zijn er echter binnen 3 dagen na het openen reeds 90 % afgevallen, terwijl van de rest nog slechts een klein gedeelte tot vruchtzetting komt.

De bloei wordt in hooge mate bevorderd door een intensieve cultuur (d. w. z. regelmatige bemesting, grondbewerking, enz.) en verder door



Fig. 175. Cacaovrucht met zaden.

een rationeele plantwijze. Eveneens is een lichte en hooge schaduw de beste conditie voor normale bloeiverhoudingen, ofschoon onbeschaduwde cacaotuinen eerder en rijker bloeien, dan de beschaduwde; doch daartegenover staat, dat de boomen dan ook eerder ouderdomsverschijnselen vertoonen. Verder kan een van de jeugd af aan systematisch doorgevoerde snoei later zeer ten gunste van den bloei werken.

Sommige stam- en takziekten van den cacaoboom, zoals b.v. de

kankerziekte, kunnen door hun traumatischen prikkel een plotselingen sterken bloei opwekken.

Een verschijnsel, dat af en toe optreedt, is dat boomen zulk een alleroverdadigsten bloei vertoonen, dat de stam daardoor bijna wit is, terwijl vruchtzetting geheel uitblijft. Zulke boomen worden door de cacaoplanters „mannetjes-boomen" genoemd.

B. BESTUIVING.

De kwestie over de bestuiving van de cacao is nog steeds niet volkomen opgelost en het punt, waarover het in de eerste plaats gaat, is de vraag of de bevruchting door zelfbestuiving of door kruisbestuiving geschiedt.

De manier, waarop de cacaobloem is ingericht, wordt als bewijs zoowel voor het eene als voor het andere proces aangevoerd.

Door velen wordt zelfbestuiving weinig aannemelijk geacht, omdat de rijpe meeldraden nog geheel zijn opgesloten in het gedeelte der bloembladeren, dat zich als een kapje over de helmknoppen heen welft, als de stempelslippen reeds uiteen geweken zijn, zoodat bij dien stand het stuifmeel moeilijk op den stempel kan komen, terwijl bovendien het vruchtblad nog door een krans van staminodiën is omgeven. (zie Fig. 176)

Lock acht kruisbevruchting echter niet waarschijnlijk, op grond van het negatieve resultaat, dat hij met zijne jaren lang doorgevoerde kunstmatige kruisingsproeven op Ceylon heeft verkregen en tevens door het ontbreken van zekere gegevens omtrent de bestuiving van de cacaobloem door insekten.

Wat dit laatste punt betreft zag Knuth in Buitenzorg (Java) bijen (*Apis mellifica*, L.) als bezoekers van de cacaobloem. Uzel meent, dat de bestuiving bij cacao door thripsen *(Physopoa)* bewerkt wordt, terwijl Green veelvuldig plantenluizen *(Ceylonia theaccola*, Buckt*)* die met cacaostuifmeel bedekt waren, in zulke bloemen aantrof. Winkler houdt het ervoor, dat de bestuiving wordt bewerkstelligd door mieren, die altijd in grooten getale op de cacaoboomen voorkomen.

Caraciolo, botanisch assistent van het Departement van Landbouw te Trinidad, spreekt de veronderstelling uit, dat de bevruchting van de cacaobloem zou plaats hebben, wanneer de knop zich nog tusschen

het hout en den bast bevindt, zonder de waarschijnlijkheid dezer phantastische zienswijze ook maar eenigszins door argumenten toe te lichten.

Het embryologisch-biologisch onderzoek van *Theobroma cacao*, dat sedert de laatste jaren door Dr. von Faber is uitgevoerd, heeft als voorloopig resultaat aangetoond, dat hoewel de cacaobloem oorspronkelijk voor kruisbestuiving is ingericht, bijna altijd zelfbestuiving in de natuur voorkomt.



Fig. 176. Cacaobloem.

De cacaobloem is volgens von Faber protandrisch, d.w.z. de meeldraden openen zich geruimen tijd voordat de stempels kleverig worden, hetgeen een typisch kenmerk is van bloemen, die op kruisbestuiving zijn aangewezen. Mede op grond van andere kenmerken, meent hij, dat de cacaobloem oorspronkelijk een kruisbestuiving heeft gehad, die langzamerhand in een zelfbestuiving is overgegaan.

De cacaobloem mist echter alle bijzondere inrichtingen tot aanlokking van insecten, welke een bloem, die oorspronkelijk op kruisbestuiving zou zijn aangewezen, toch moest bezitten, want zij is absoluut niet in het oogloopend gekleurd, bezit hoegenaamd geen geur, heeft geen nectariën en produceert stuifmeel slechts bij geringe hoeveelheid, dat bovendien voor insecten moeilijk toegankelijk is.

Volgens von Faber vergemakkelijkt de lange en soepele bloemsteel het heen en weer slingeren van de hangende bloem door den wind en door die beweging zou het stuifmeel gemakkelijk uit de helmknoppen op den stempel der eigen bloem terecht komen.

Hiertegen zou zijn aan te merken, dat het stuifmeel van de cacaobloem niet droog en poederig genoeg is, om zoo gemakkelijk door enkel schudden der bloemen uit de helmknoppen te kunnen ontwijken, terwijl verder beweerd wordt, dat de stuifmeelkorrels uit nog witte antheren vrij gemakkelijk kiemen, daarentegen in veel geringere mate, als de helmknoppen reeds geel geworden zijn.

Hoogst eigenaardig is het feit, dat geen enkele onderzoeker tot op heden in staat is geweest, om in doorsneden van cacao-stampers de aanwezigheid van stuifmeelbuizen te hebben kunnen aantoonen. De meening, die in verband hiermede wel eens is uitgesproken, dat er „parthenogenesis" zou voorkomen, d.w.z. dat de ontwikkeling van de normale cacaovrucht zonder bestuiving zou geschieden, is volgens de onderzoekingen van VON FABER ten eenen male uitgesloten. Daarentegen heeft deze onderzoeker wèl af en toe gevallen van „parthenocarpie" kunnen constateeren, waaronder verstaan wordt, dat zonder voorafgaande bestuiving een zuiver vegetatieve vruchtvorming plaats heeft, die zaadlooze cacaovruchten oplevert.

VAN HALL heeft bij bepaalde gemerkte bloemen microscopisch de aanwezigheid van cacao-stuifmeel op de stempels van zulke bloemen kunnen aantoonen.

Een takdeel met 117 bloemen leverde 7 bestoven bloemen en
„ „ „ 182 „ „ 6 „ „

Over de wijze, waarop het stuifmeel op de stempels dier bestoven bloemen was gekomen, kon geen zekerheid worden verkregen, alleen wordt erbij vermeld, dat die bestuiving waarschijnlijk gedurende den nacht had plaats gehad. Verder wordt ook niet bericht, bij hoeveel van die bestoven bloemen later een begin van vruchtzetting is geconstateerd.

Daar de onderzoekingen omtrent de wijze waarop de bestuiving bij cacao plaats vindt, nog geen afdoend positieve resultaten hebben opgeleverd, waaruit thans reeds vaste conclusiën zijn te trekken, moet dit vraagstuk voorloopig nog een punt van nadere studie blijven uitmaken.

C. VRUCHTZETTING.

De hoogst geringe vruchtzetting staat niet in de minste verhouding tot den bijzonder rijken bloei van de cacao en de werkelijke oorzaak daarvan zal eerst volledig kunnen worden verklaard, zoodra de bestuivingsmethode met zekerheid zal zijn opgelost.

Het is een feit, dat die bloemen, welke zich spoedig openen, bijna nooit vrucht dragen en dat daarentegen de vruchtbare bloemen meestal den knopvorm behouden, totdat de jonge vruchtjes door de bloembekleedselen heen breken.

Een overdadige bloei wordt niet zelden door een onbelangrijke

vruchtzetting opgevolgd en omgekeerd, terwijl gemiddeld niet meer dan hoogstens 0.4—0.6 % der bloemen zich tot rijpe vruchten ontwikkelen.

In het tweede en derde levensjaar moet elke vruchtzetting geheel vermeden worden, of dit in het vierde jaar kan toegelaten worden, moeten de locale omstandigheden beslissen. Wanneer de boomen niet buitengewoon krachtig ontwikkeld zijn, doet men beter ook dan nog de bloemen te verwijderen en de eerste vruchtzetting tot het vijfde jaar uit te stellen.

Nog niet in vruchtdracht zijnde aanplantingen hebben over het algemeen heel weinig last van *Helopeltis*, overigens stoort deze vijand zich niet aan den leeftijd van den cacaoboom.

In zeer belangrijke mate kan de vruchtzetting worden benadeeld door ongunstige klimatologische omstandigheden en niet minder door de velerlei ziekten en plagen, waarvan de cacaoboom te lijden heeft. De absolute hoeveelheid regen schijnt weinig invloed uit te oefenen op bloei en vruchtzetting bij cacao, terwijl de configuratie van de maandcurve daarop wel influenceert, nl. in dier voege, dat een meer continu verloop een geringe en een meer zigzaggewijs verloop een flinke vruchtzetting veroorzaakt.

Jonge cacaovruchten zijn hoogst gevoelig voor elke nog zoo lichte beleediging en een geringe beschadiging kan gemakkelijk tot vroegtijdig afvallen aanleiding geven.

De rijpingstijd van cacao duurt 5—6 maanden, de absolute groei van de vruchten is in de eerste twee maanden minder sterk dan in de latere maanden.

II.

Soorten en variëteiten.

LINNAEUS kende oorspronkelijk drie soorten van *Theobroma*, nl. *Th. cacao*, *Th. guazuma* en *Th. augusta* [1]); de laatste twee soorten zijn later niet meer als echte *Theobroma's* beschouwd en heeten tegenwoordig resp. *Guazuma ulmifolia*, LAM. en *Abroma augusta*, L., zoodat LINNAEUS feitelijk alleen *Th. cacao* heeft gekend.

Volgens het Linnaeaansche stelsel behoort het geslacht *Theobroma* tot de 18de klasse, nl. de Polyadelphia en daarvan tot de orde der Pentandria.

In BENTHAM en HOOKER, Genera Plantarum wordt *Theobroma* systematisch ingedeeld bij de *Sterculiaceae* onder het tribus der *Buttnericae*, terwijl SCHUMANN in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzen-familien, het subtribus der *Theobrominae* nog onderverdeelt in de secties: *Herrania*, *Eutheobroma* en *Bubroma*.

De *Eutheobroma*, waartoe enkel *Theobroma cacao*, L., *Th. pentagona*, BERN, en *Th. bicolor*, HUMB. et BONPL. worden gerekend, omvatten zoodoende de gecultiveerde cacaosoorten, ofschoon in werkelijkheid *Th. bicolor*, toch niet als zoodanig in aanmerking schijnt te komen.

Verder worden in de systematische literatuur nog talrijke *Theobroma*-soorten — behoorende tot de secties der *Herrania* en *Bubroma* — opgegeven, die echter geen van allen met handelsdoeleinden worden gekweekt.

Deze soorten zijn: *Theobroma alba*, BERN.; *Th. albiflora*, GOND.; *Th. angustifolia*, SESS. ET MOÇ. (D. C.); *Th. balaënsis*, PREUSS; *Th. glauca*, KARSTEN; *Th. grandiflora*, (WILD.) K. SCHUM.; *Th. lacinifolia*, GOND.; *Th. Mariae*, GOND.; *Th. Martii*, K. SCHUM.; *Th. microcarpa*,

1) Species plantarum, Ed. I, 1753, blz. 782.

MART.; *Th. pulcherrima*, GOND.; *Th. simiarum*, DONN-SMITH; *Th. speciosa*, SPRENG.; *Th. subincana*, MART.; *Th. sylvestris*, MART.; e.a.

Somtijds worden nog enkele van deze laatstgenoemde soorten als werkelijke cacao-producenten vermeld, doch dat moet waarschijnlijk op onjuiste inlichtingen berusten. HINCHLEY HART meent ook, dat die verschillende *Theobroma*-soorten slechts een botanisch belang hebben, òf indien mocht blijken, dat daaronder soorten zijn, welke inderdaad handelswaardige cacao produceeren, dan zou het volgens hem niet onwaarschijnlijk zijn, dat een nader onderzoek hunne nauwe verwantschap met *Theobroma cacao* aan het licht bracht, zoodat zij als variëteiten daarvan moesten worden opgevat, die tot dusverre een afzonderlijken, localen speciesnaam hadden gevoerd.

Voorloopig zijn *Theobroma cacao* en *Th. pentagona* de eenige soorten, die een product leveren, dat op de cacaomarkt een handelswaarde vertegenwoordigt.

EUTHEOBROMA.

Theobroma bicolor, HUMB. ET BONPL.

Deze soort ontwikkelt zich tot boomen van 10—12 M. hoogte en is uitsluitend inheemsch in Midden-Amerika, waar zij wel als schaduwboom dienst doet in aanplantingen van *Th. cacao.*

Den naam „*bicolor*" dankt deze soort aan de twee kleuren van hare bladeren, die aan den bovenkant donker groen en aan de onderzijde grijsachtig wit zijn. Verder zijn de bladeren aan hun basis hartvormig ingesneden, terwijl de bloemen, die uitsluitend aan de takken (ramiflor) en in het geheel niet aan den stam verschijnen, bordeauxrood gekleurd zijn.

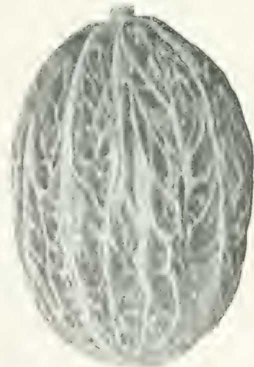


Fig. 177. Th. bicolor.

De variëteit, die op Java in de praktijk veelal met dien zelfden naam wordt aangeduid, is beslist niet identiek met deze zelfstandig gedefiniëerde soort. De zg. „*bicolor*" van Java is een variëteit met vrij dunne en zachte schil en waarvan de zaden paarse zaadlobben vertoonen.

Daartegenover zijn de vruchten van de „echte" *bicolor* zeer karakteristiek (zie Fig. 177); zij dragen 10 ribben, waarvan slechts 5 tot den top doorloopen en hare oppervlakte is gekenmerkt door een aderensysteem. De vruchtschil is zoo hard en houtig, dat men volgens HINCHLEY HART een zaag moet gebruiken om die vruchten te kunnen openen. De zaden zijn middelmatig groot, plat en inwendig zuiver wit van kleur; bovendien omgeven door een vezelig, geel vruchtmoes, dat sterk riekend is.

Een dergelijke cacao-variëteit, waarvan de vruchten met deze beschrijving overeenkomen, bestaat er op Java niet en het is ook beslist uitgesloten, dat de echte *Theobroma bicolor* daar ooit is ingevoerd. (zie blz. 508).

De zg. „bicolor" van de praktijk heeft dus niets te maken met de *Theobroma bicolor*, waarvan het product in Mexico bekend staat onder den naam van „*pastate*" en dat uitsluitend in de binnenlanden van Centraal-Amerika wordt verbruikt, zonder verdere handelswaarde te bezitten.

Theobroma pentagona, BERN.

Deze soort is met *Th. cacao* het naast verwant en daarvan moeielijk te onderscheiden, zoomin door zijne bladeren als in groeiwijze; daarentegen wel door zijne bloemen en vruchten.



Fig. 178. Th. pentagona.

De bloemen van *Th. pentagona* zijn kleiner dan die van de gewone cacao en in al hare onderdeelen groen van kleur. Zooals haar wetenschappelijke naam reeds aangeeft, zijn de vruchten gekenmerkt door 5 geprononceerde ribben, tusschen welke zich vele verhevenheden of wratten bevinden, die aan de zeer dunne schil eenige overeenkomst met een krokodillenhuid geven, om welke reden deze soort *Lagarto* of *Alligator*-cacao wordt genoemd.

De zaden, voorzien van een overvloedig wit vruchtmoes, zijn de grootste van alle tot nu toe bekende cacaosoorten; daarbij buitengewoon vetrijk, meestal inwendig wit, soms ook paars gekleurd.

Het bereide product wordt door chocolade- en cacaofabrikanten als van uitnemende kwaliteit beschouwd.

Theobroma pentagona is in Midden-Amerika inheemsch en wordt slechts in Mexico, Guatamala en Nicaragua gekweekt. Zelfs in Amerika heeft deze soort nagenoeg geen verbreiding en in cacao-produceerende landen van andere werelddeelen wordt zij nog niet gecultiveerd.

In de allerlaatste jaren zijn met zaden van een boom, die in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg aanwezig was, de eerste proeven op enkele ondernemingen in Midden-Java genomen, waarvan de resultaten nog niet kunnen worden beoordeeld. Daar *Theobroma pentagona* echter algemeen als een teer gewas bekend staat, zal Java met zijn talrijke cacao-plagen hoogst waarschijnlijk niet het gewenschte cultuurgebied daarvoor blijken te zijn.

Theobroma cacao, L.

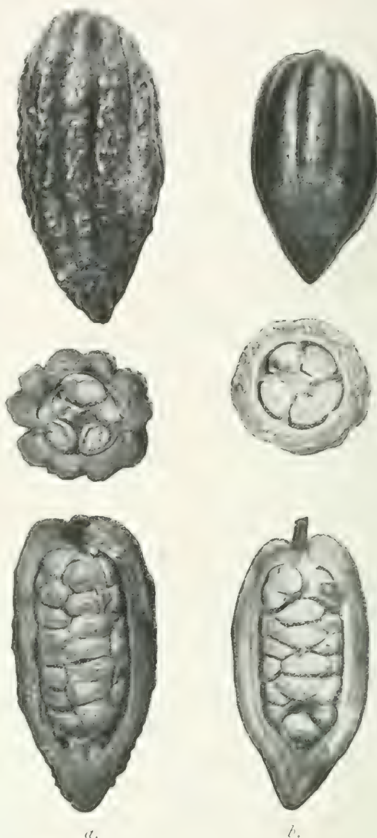
Tot op het oogenblik, wordt in Nederlandsch-Indië uitsluitend *Th. cacao* met hare talrijke variëteiten aangeplant. De verschillende variëteiten van *Th. cacao* worden in twee groote groepen gescheiden, welke in de wetenschappelijke literatuur „Criollo" en „Forastero" worden genoemd. Ten aanzien van deze nomenclatuur heerscht veelal eenige verwarring, omdat men dan nog te veel vasthoudt aan het spraakkundige begrip van die woorden, overeenkomstig de oorspronkelijk zuiver locale beteekenis. Dit moet men evenwel laten varen en alleen de woorden „Criollo" en „Forastero" beschouwen als eigennamen van twee verschillende cacaovormen, die zich door zeer bepaalde individueele eigenschappen onderscheiden.

De Criollo bezit vruchten zonder insnoering aan den hals, met diepe lengtegleuven en een ruwe, wrattige schil, die echter dun is en een niet zeer houtigen dop bevat, terwijl de zaden licht gekleurd of wit en rond of platrond zijn. Daarenboven is de vorm der vruchten niet zeer gerekt en eenigszins asymetrisch door den schuins afgesneden hals en door de vrij lange en scheeve punt. De Criollo's moeten als elementaire soorten worden opgevat, daar zij standvastig van kenmerken zijn.

De Forastero's daarentegen zijn zeer variabel en laten een aantal typen onderscheiden.

Gemeenschappelijk voor alle Forastero's is de zeer harde, houtige dop in de vruchtschil en de neiging tot een donkere kleur en een platte vorm der zaden. Verder kan het type zeer verschillen, terwijl het in de nakomelingen niet standvastig blijft.

De oorzaak van deze sterke variabiliteit wordt door planters meestal aan bastaardeering toegeschreven, ofschoon daarvoor de wetenschappelijke bewijzen nog niet afdoend geleverd zijn.



a. *b.*

Fig. 170. Vruchten van Java-Criollo.

LOCK meent de variabiliteit der Forastero-variëteiten te moeten indentificeeren met z.g. „tusschenrasvorming", terwijl DE LANGE eerder gelooft, dat wij hier met „sportende variëteiten" te doen hebben, welke laatste opvatting door VON FABER eveneens is overwogen.

Doch elke poging tot verklaring van het verschijnsel van die variabiliteit blijft toch onzeker, zoolang omtrent het punt van de bevruchting van de cacaobloem geen volkomen klaarheid verkregen is.

A. JAVA-CRIOLLO.

Behoudens kleine afwijkingen, die eventueel aan den invloed van klimaat en bodemgesteldheid zijn toe te schrijven, toont de Java-Criollo zich bij uitstek zuiver en constant van eigenschappen.

De Java-Criollo brengt vruchten voort, die aan het steeluiteinde breed zijn, naar het midden toe een weinig dikker worden, om zich vervolgens weder te versmallen

en in een korte, meestal gebogen punt uit te loopen. Dit Criollo-type heeft een zeer ruige vruchtschil, die rood of zeldzamer geel gekleurd is. HUNGER[1]) heeft een geval beschreven, waar gelijktijdig bij een Criollo-exemplaar aan een en denzelfden tak verscheidene roode vruchten en één gele kolf aangetroffen werden, welke knopvariatie



Fig. 180. Knopvariatie bij cacao.

wellicht als een geval van vegetatieve mutatie zou zijn op te vatten. (zie Fig. 180).

[1]) Een knopvariatie bij cacao. *Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation*, IIe Serie. 1910. N⁰. 46.

Naast dit Criollo-type laat zich nog een afwijkende variëteit onderscheiden, welke vruchten oplevert met gladde schil en weinig geprononceerde ribben. Dit type heet „Porcelaine" (zie Fig. 179b) en komt eenigszins overeen met de Amelonado (der Forastero's).

De Java-Porcelaine vertoont zich ook met rood en geel gekleurde vruchten, ofschoon de gele slechts sporadisch voorkomen.

De Lange meent bij een Criollo-aanplant, die destijds op stomp gehakt was, eens twee boomen te hebben aangetroffen, waarvan de vruchten, volgens hem, een uitgesproten Cundeamor-type (der Forastero's) zouden hebben vertoond.

Volgens Zehntner zijn zoowel het gele Criollo-type als de Porcelaine zaadvast en op grond van zijne waarnemingen, dat de boomen met gele vruchten kunnen voortkomen uit zaad van boomen, die nooit anders dan roode vruchten hebben opgeleverd, is hij geneigd de boomen met gele vruchten en het Porcelaine-type als mutaties van Java-Criollo te beschouwen.

Een belangrijk correlatief verband blijkt te bestaan, ten aanzien van de *kleur* der bloemen, welke zich op overeenkomstige wijze in de vruchtschil en in de jongste bladeren (poepoes) openbaart.

Is de kleur der bloemen nl. wit met rose, dan kan men er zeker van zijn, dat de boom vruchten met een roode schil zal voortbrengen en dat de jongste bladeren roodachtig gekleurd zijn.

Is daarentegen in de bloem de rose kleur door wit vervangen (bij den bloemsteel door lichtgroen), dan zal de vruchtschil altijd geel zijn en de jongste bladen zullen een geelgroene kleur vertoonen.

Deze wederzijdsche betrekking geldt zoowel voor het Criollo- als voor het Porcelaine-type der Java-Criollo.

B. JAVA-FORASTERO.

Door de verschillende cacao-invoeren, welke tusschen de jaren 1880—1910 (zie blz. 507—511) hebben plaats gehad, zijn voor het eerst de Forastero's op Java gekomen.

Daarvan heeft de latere Djati-Roenggo Forastero (1886) [1]) eigenlijk alleen succes gehad, want het aandeel der overige geïmporteerde zaden of planten — van zg. Christy- (1885), Suriname- (1898), Ceylon- (1900)

[1]) Jaar van invoer.

en Brusselsche-cacao (1091)— is tot nu toe voor de cultuur zoo onbelangrijk gebleven, dat daarop hier niet nader zal worden ingegaan.

De tegenwoordige aanplantingen van Forastero-cacao op Java zijn nagenoeg uitsluitend afkomstig van zaad der zg. Djati Roenggo-Forastero, ofschoon sedert 1913 daarnaast een Forastero van de onderneming Assinan zeer de aandacht is gaan trekken.

Waar echter in het vervolg van deze verhandeling sprake is van Java-Forastero, zonder dat het tegendeel is vermeld, daar wordt steeds de Djati Roenggo-Forastero bedoeld.

Djati Roenggo-Forastero (-Hybride).

Ofschoon van de beide plantjes, die in 1888 op de onderneming Djati Roenggo werden ontvangen, de eenige destijds overgebleven moederboom in 1891 vruchten voortbracht, die in jongen toestand lichtgroen of soms bijna wit, in rijpen staat citroengeel waren en aan het steeluiteinde een insnoering vertoonden, (zie Fig. 181) is bij de vruchten der boomen van de eerste en volgende generaties een groote verscheidenheid opgetreden.


Fig. 181. Moederboom.

Niet alleen, dat de kleur van groen door geel en rose naar donkerrood toe alle mogelijke schakeeringen vertoont, ook de vorm is zeer verschillend geworden. Wat de zaden betreft, zoo vindt men er ronde, platronde en geheel platte, in bonte mengeling door elkaar, verder zaden met witte en met donker paarse zaadlobben, terwijl nog bij andere zoowel de witte als de paarse kleur optreedt. Deze zaden zijn op doorsnede wit en paars gevlekt, terwijl alle drie kleuren van zaden zeer dikwijls in één en dezelfde kolf vereenigd voorkomen.

Zehntner spreekt op grond van deze groote mate van variabiliteit het vermoeden uit, dat de moederboom reeds een hybride zou geweest zijn. Als voornaamste steun voor deze opvatting wijst hij op het optreden van typen van kolven, die op Java vroeger niet voorkwamen maar wel in Amerika en welke beschouwd moeten worden als splitsingsproducten van de hybride.

Ofschoon tegenwoordig weinig aandacht meer wordt geschonken

aan de verschillende vruchtvormen, die zich bij de Djati Roenggo-hybride voordoen, geef ik hier toch nog de beschrijvingen en afbeeldingen (zie Fig. 182) van de volgende vier typen, welke zich volgens de indeeling van Dr. VAN HALL [1]) der Forastero-cacao, ook bij deze Djati Roenggo-hybride laten onderscheiden.

1. *ANGOLETA-TYPE.*

De vruchten gelijken in vele opzichten op die van Java-Criollo, zijn gemiddeld 220—230 mM. lang, met zeer ruige schil, voorzien van groote wratten en sterk geprononceerde ribben. De vorm is langwerpig en min of meer asymetrisch, aan het steeluiteinde schuins afgesneden, maar aan den hals niet ingesnoerd en met een duidelijke eenigszins gebogen punt. De vruchtschil is dik, maar niet zeer hard; terwijl de zaden ook min of meer gelijken op die van Criollo.

2. *CUNDEAMOR-TYPE.*

De vruchten zijn lang en smal, gemiddeld 220—230 mM., in het midden weinig gezwollen, met ruige schil en van duidelijke ribben voorzien. De vorm is langgerekt en eenigszins gebogen, daardoor asymetrisch of alleen tweezijdig symetrisch. Aan het steeluiteinde schuins afgesneden en steeds ingesnoerd; punt lang en scheef. De vruchtschil is over het algemeen dun en niet bijzonder hard. Zaden veelvuldig voos, overigens plat en platrond van vorm en paars van kleur.

3. *AMELONADO-TYPE.*

De vruchten zijn gemiddeld 190—200 mM. lang, met tamelijk gladde schil en meer geprononceerde ribben. De vorm is eirond, aan het steeluiteinde breed, ingesnoerd, met een duidelijke korte en stompe punt. De vruchtschil is vrij dun, met een harden dop. Zaden platrond van vorm en paars van kleur.

4. *CALABACILLO-TYPE.*

De vruchten zijn kort, gemiddeld 160—170 mM., en kenmerken zich voornamelijk door een volkomen gladde soms glanzende schil,

[1]) VAN HALL. Cocoa, 1914, blz. 81.

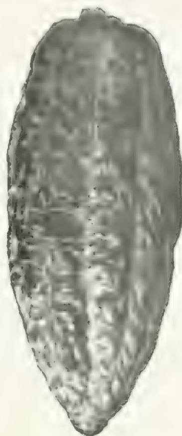
waarop de ribben nauwelijks zichtbaar zijn. De vorm is breed en ovaal, aan het steeluiteinde nooit ingesnoerd, met een zeer korte stompe punt.

De vruchtschil is betrekkelijk dun, met een bijzonder harden dop. Zaden meestal plat van vorm en donker paars van kleur.

ASSINAN FORASTERO (-HYBRIDE).

Deze Forastero, die vóór enkele jaren door Dr. VAN HALL op de onderneming Assinan is opgemerkt, wordt ook wel Assinan Angoleta genoemd, omdat zijn vruchtvorm de meeste overeenkomst vertoont met het zoogenaamd Angoleta-type der Forastero's.

Voorloopig schijnt deze Forastero, waarvan men de herkomst niet meer heeft kunnen nagaan, een belangrijke aanwinst te zijn voor de cultuur, voornamelijk wegens zijn geregelde en sterke vruchtdracht.


1. Angoleta.


2. Cundeamor.


3. Amelonada.


4. Calabacillo.

Fig. 182.
Vruhttypen van de Djati Roenggo-hybride.

III.

Geographische verbreiding.

In geheel Midden-Amerika en het Noordelijke deel van Zuid-Amerika tot aan de Amazonenrivier is *Theobroma cacao* inheemsch en wordt aldaar evenals op de West-Indische eilanden algemeen gecultiveerd.

De cacaoboom werd reeds vroegtijdig van zijn vaderland naar de tropische landen van andere werelddeelen overgebracht en tegenwoordig bestaat er buiten Amerika op verschillende plaatsen een niet onbelangrijke cacaocultuur.

In Amerika zijn het voornamelijk de volgende Staten, waar de cacao gekweekt wordt: Mexico, Guatamala, Honduras, Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brazilië, Peru, Engelsch-, Fransch- en Nederlandsch Guyana, Cuba, Jamaica, Haïti, Portorico, Montserrat, Guadaloupe, Dominique, Martinique, St. Lucia, St. Vincent, Grenada, Tabago en Trinidad.

Buiten Amerika wordt de cacaocultuur met goeden uitslag uitgeoefend in de volgende landen; in Azië: de Philippijnen, Nederlandsch-Indië, Ceylon en Cochinchina, in Australië: Duitsch Nieuw Guinea, Queensland, de Nieuwe Hebriden en den Samoa-Archipel, en in Afrika: Réunion, Madagascar, den Belgischen Congostaat, Gabon, Congo, San Thomé, Fernando Po, Kameroen, Togo, de Goudkust, de Ivoorkust en Fransch Guinea.

Wat Nederlandsch-Indië betreft, zoo is, behoudens kleinere aanplantingen op verschillende plaatsen in de Buitenbezittingen, de cacaocultuur uitsluitend op Java geconcentreerd. Op dit gebied heeft West-Java zeer weinig beteekenis, terwijl er in Oost-Java weliswaar enkele groote cacao ondernemingen bestaan, doch over het algemeen wordt dit gewas daar slechts als bijcultuur verbouwd. Daarentegen is Midden-Java de streek, waar de cacaocultuur van ouderen datum

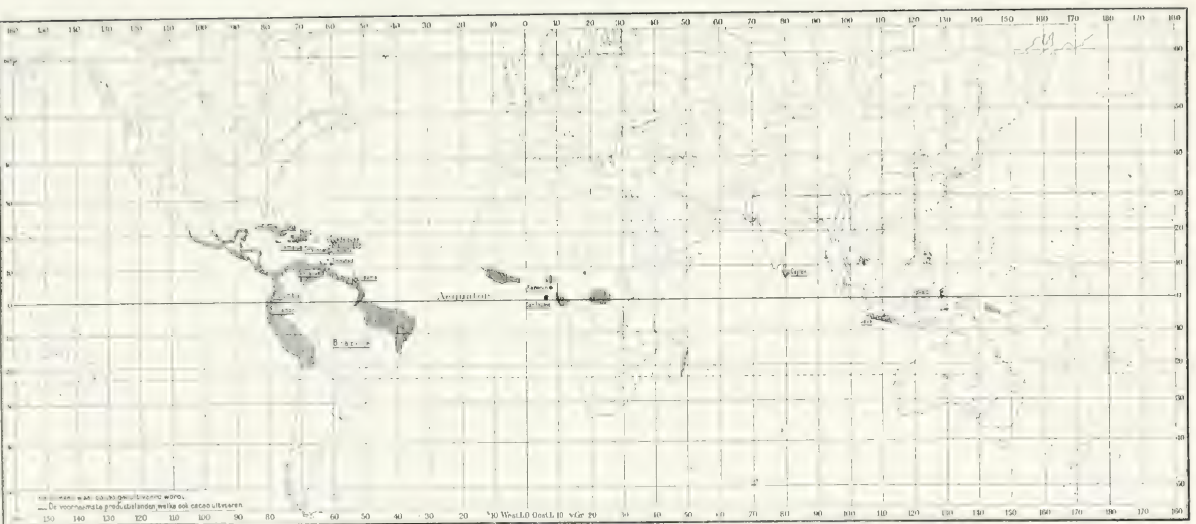


Fig. 183. Geographische verbreiding der cacaocultuur over de geheele wereld.

is en op de meeste ondernemingen als hoofdcultuur beschouwd wordt.

In Midden-Java zijn het vooral de residenties Samarang, Pekalongan en de Vorstenlanden, waar de meest intensieve cacaocultuur gedreven wordt. De ondernemingen in de residentie Samarang en in het oostelijke gedeelte van Pekalongan zijn hoofdzakelijk gelegen in het heuvelterrein aan den voet van den Oengaran, Telemajo en Merbaboe op eene gemiddelde hoogte van 1500 voet. Verder vindt men enkele ondernemingen in de residentie Soerakarta, o. a. op de oostelijke helling van den Merapi (1000—1500 voet).

In Oost-Java, o. a. in de residentie Pasoeroean op de hellingen van het Malangsche Zuidergebergte en den Smeroe, in de residentie Kediri aan de helling van den Kloet en den Kawi en in Bezoeki op de oosthelling van den Smeroe en op de zuidelijke helling van het Janggebergte.

IV.

Samenstelling van de cacaoplant.

Ofschoon *Theobroma cacao* gekweekt wordt voor hare zaden, die het eigenlijke product leveren, neemt dit niet weg, dat ook sommige andere deelen van den cacaoboom op bescheiden wijze voor een of ander doel worden gebruikt.

Zoo wordt uit den bast van den cacaoboom, die zeer vezelig is, een soort van grof touw gemaakt. In Kameroen heeft men proeven genomen, om door aan het sap van het vruchtmoes, dat de zaden omhult, gist toe te voegen, alcohol te bereiden, met het resultaat, dat 2000 cacaovruchten ongeveer 3 L. van 50 % opleverden.

De schillen der cacaozaden worden veelvuldig misbruikt voor de vervalsching van chocolade, door ze er in fijngemalen toestand mede te vermengen. Verder wordt een klein gedeelte als thee getrokken, dank zij het geringe theobromine-gehalte (± 0.5 %), dat erin voorkomt.

Veel grootere hoeveelheden worden echter verwerkt om er het vet uit te winnen (4—5 % van het gewicht), dat dan als cacaoboter in den handel komt.

Het waterige extract der zaadschillen wordt ook gebruikt om aan slechte koffiesoorten en koffiesurogaten een beteren smaak te verleenen. Het ingedikte extract komt o. a. als „Martol" voor, dat om zijn hoog ijzergehalte tegen bleekzucht wordt toegediend.

Ten slotte kan uit de schillen der cacaozaden ook nog een kleurstof worden gewonnen (20—25 % van het gewicht), die zich met metaaloxyden tot zoogenaamde lakverven verbindt.

Als meststof worden de zaadschillen ook gebruikt, hare mestwaarde berust hoofdzakelijk op het stikstof- en kaligehalte. Eveneens laten de schillen der cacaozaden zich tot een goed veevoeder verwerken, dat zoowel aan het mest- als aan het melkvee met voordeel kan worden gevoerd.

Op Java worden de vruchtschillen vrij algemeen als bemesting toegepast, terwijl volgens een mededeeling uit de praktijk ze ook met succes als veevoeder kunnen dienen [1]).

De volgende tabel, welke ontleend is aan MARCANO [2]) (West-Indië) geeft een overzicht van de chemische samenstelling, in percenten van het drooggewicht, van de verschillende deelen van een cacaoboom.

	Asch	Stikstof	Phosphorzuur	Kali	Kalk	Magnesia
Houtige deelen	4.—	0.47	0.21	0.74	1.13	0.32
Groene „	9.89	1.31	0.50	0.89	1.62	0.38
Jaarlijksche snoei. . . .	8.97	1.43	0.83	0.71	1.12	0.34
Pitten.	3.86	2.18	1.11	0.88	0.34	0.25
Vruchtschillen	11.90	1.17	0.58	3.15	0.87	0.17

De cacaozaden bestaan voor ongeveer de helft van hun drooggewicht uit cacaovet, dat als bijproduct van de chocoladefabricatie wordt gewonnen en o.a. voor de zeepindustrie, in de parfumerie en voor verschillende pharmaceutische doeleinden gebruikt wordt.

Versche cacaoboter is geel-wit van kleur en heeft een aangenamen smaak en een zwakken geur naar cacao. Het vet wordt niet licht ranzig en is tamelijk hard, zijn smeltpunt ligt bij 28—30° C. en bij 21.5—23° C. wordt het stijf.

De cacaoboter bestaat hoofdzakelijk uit de glyceriden van stearinezuur (± 40 %), palmitine- en arachinezuur (± 20 %), oliezuur (± 30 %), linolzuur (± 6 %), e.a.

De chemische samenstelling van cacaozaden is volgens WEIGMANN als volgt:

	Ruw ongeschild	Geroost ongeschild	Geroost geschild	Verwerkt tot cacao	Schillen
Water	7.93	6.79	5.58	4.16	11.19
Stikstofhoudende lichamen (hiervan ± 40 % verteerbaar eiwit	14.19	14.13	14.13	13.97	13.61
Theobromine en caffeïne	1.49	1.58	1.55	1.56	0.76
Vet.	45.57	46.19	50.09	53.03	4.21
Zetmeel	5.85	6.06	8.77	9.02	43.19
Stikstofvrije in water oplosbare lichamen	17.07	18.04	13.91	12.91	
Cellulose.	4.78	4 63	3.92	3.40	17.16
Asch	4.61	4.16	3.59	3.63	9.88

[1]) *Nieuwe Gids*, 1902, blz. 965.

[2]) MARCANO, Essais d'agronomie tropicale, V.

Op watervrije stof berekend zijn de getallen als volgt:

	Ruw ongeschild	Geroost ongeschild	Geroost geschild	Verwerkt tot cacao	Schillen
Stikstofhoudende lichamen	15.41	14.96	14.96	14.88	15.32
Theobromine en caffeïne.	1.62	1.69	1.64	1.66	0.85
Vet	49.49	49.56	53.04	56.48	4.74

Behalve een hoog vetgehalte bevatten de cacaozaden nog een betrekkelijk groote hoeveelheid koolhydraten, waarvan het zetmeelgehalte volgens MITSCHERLICH 10—14 % bedraagt.

In de literatuur is de opvatting van HILGER overgenomen, dat in de cacao verder nog een glycoside zou voorkomen, dat zich door fermenten en zuren in theobromine, caffeïne, glycose en cacaorood zou splitsen. Door onderzoekingen van ULTÉE, is echter gebleken, dat een dergelijk lichaam niet is af te zonderen, daarentegen slaagde hij er wel in een verbinding te isoleeren van caffeïne met het *zoogenaamde* looizuur, welke laatste stof voorloopig de naam van cacao-ol is gegeven Dit cacao-ol zou een belangrijke rol vervullen bij de inwendige fermentatie van cacao, doordat het tijdens het drogen veranderingen ondergaat, waarbij kleursverandering optreedt en waardoor de oorspronkelijke bittere smaak der boonen vermindert.

Het gehalte aan theobromine en caffeïne in cacaozaden wordt door verschillende onderzoekers zeer afwijkend opgegeven en schijnt in hooge mate afhankelijk van de plaats van herkomst van het product. GRESHOFF geeft als gemiddeld gehalte 1.7 % theobromine en 0.2 % caffeïne op.

Behalve in de rijpe zaden komen deze beide basen het meeste voor in jonge plantendeelen van den cacaoboom, terwijl de wortels er steeds vrij van zijn.

DEKKER vond in de jongste cacaobladen een theobrominegehalte van 0.55 %, in volwassen toestand 0.29 % en in oude bladeren slechts sporen; alleen in de jonge cacaobladeren is eveneens een spoor van caffeïne aanwezig. Ook kon in jonge waterloten theobromine worden aangetoond, terwijl bij het uitloopen van slapende knoppen en bloeiwijzen aan oude takken, zich dadelijk de basen in de jonge weefsels vertoonen.

WEEVERS meent dan ook, dat de theobromine en caffeïne door de dissimilatie-processen in de embryonale weefsels ontstaan en dat, zoodra het proces van de synthese de overhand krijgt, de xanthinebasen in de stofwisseling terugkeeren.

DE CACAO-CULTUUR.

I.

Geschiedenis van de Java cacao-cultuur.

Voor zoover wij weten, werd omstreeks 1560 de cacaoplant door de Spanjaarden naar de Minahassa op het eiland Celebes ingevoerd, van waar zij het eerst naar de Molukken is overgebracht.

In het jaar 1858 werd het aantal cacaoboomen in de Minahassa op ± 1.200.000 geschat, terwijl WALLACE omstreeks dienzelfden tijd melding maakt van uitgebreide aanplantingen van cacao, die zoowel op Amboina als op Ceram voorkwamen en door pisangboomen werden beschaduwd.

Op Java schijnt de cacao eerst sedert de tweede helft der 18de eeuw in cultuur te zijn genomen en de tegenwoordige aanplantingen van Java-Criollo zijn oorspronkelijk afkomstig van de weinige boomen (misschien zelfs van één enkele plant), die in de 16de eeuw in Nederlandsch-Indië zijn ingevoerd.

Die eerste boomen moeten representanten geweest zijn van de reeds toen sinds zeer langen tijd in cultuur zijnde Venezuela-Criollo, met welke variëteit de Java-Criollo tot op heden nog de meeste overeenkomst vertoont.

Toen omstreeks 30 jaren geleden de koffieplantsoenen van Midden-Java geteisterd werden door de bladziekte, gingen vele planters uit die streek er toe over hunne koffietuinen door cacao-aanplantingen te vervangen, waardoor een groote uitbreiding aan laatstgenoemde cultuur werd gegeven.

ZEHNTNER wijst er op, dat toenmaals nog geen groote vruchtdragende cacao-ondernemingen op Java bestonden, vandaar dat het vrij plotseling benoodigde zaad ook schaarsch was en alles wat daarvan

beschikbaar kwam, uiteraard gebruikt werd, zonder dat er veel op zaadkeuze gelet kon worden.

In de desa Bedono (afd. Salatiga) werden in 1901 nog een aantal cacaoboomen aangetroffen, die zonder twijfel toen 40 jaren oud waren en van die boomen stamde het zaad af, waaruit de aanplant groeide van den heer J. M. VAN AKEN te Medono (afd. Magelang), die later aan vele ondernemingen in Midden-Java cacaozaad heeft geleverd.

Volgens mondelinge berichten moet de heer VAN AKEN zich indertijd ook veel moeite hebben gegeven om de Javaansche bevolking tot het aanplanten van cacao te bewegen en hij ging zelfs zoo ver, dat hij bij zijne wandelingen door de desa's cacaozaad op de erven der inlanders uitstrooide, er op vertrouwende, dat wanneer het zaad eenmaal gekiemd was, de jonge boompjes wel gespaard en groot gebracht zouden worden.

Later werd het voorbeeld van den heer VAN AKEN gevolgd door den toenmaligen Assistent-Resident van Ambarawa, den heer P. M. L. DE BRUIJN PRINCE, met de bedoeling, dat de inlanders hun cacaoproduct aan opkoopers zouden verkoopen, waardoor de betaling van de landrente zou worden vergemakkelijkt.

Dat die aanmoediging daar ter plaatse ook inderdaad ingang heeft gevonden blijkt uit het feit, dat toen in 1901 wegens de mottenbestrijding tot het uitroeien der desa-cacao moest worden overgegaan, in een zône van 4 paal alleen rondom de onderneming Banaran (afd. Ambarawa) in niet minder dan 62 desa's van 510 eigenaren 3071 cacaoboomen moesten worden opgekocht.

Het eerste authentieke bericht over het importeeren van nieuwe cacaosoorten op Java is te vinden in het jaarverslag van 's Lands Plantentuin over 1881 [1]), waar melding gemaakt wordt, dat „door bemiddeling van den botanischen tuin te Utrecht ontvangen werden 8 Wardsche kisten, inhoudende plantjes van *Theobroma bicolor*, een nieuwe cacaosoort uit Nicaragua afkomstig".

Hoewel het meerendeel dier plantjes bij aankomst nog levend waren, stierven er vrij veel kort na de ontpakking, hetgeen niet wegneemt, dat toch nog een voldoend aantal in den cultuurtuin te Tjikeumeuh kon worden uitgeplant.

1) l. c. Blz. 16.

Eenige jaren later, in 1885 [1]), moeten van den plantenhandelaar THOMAS CHRISTY & Co. te Londen eveneens cacaoplanten te Buitenzorg ontvangen zijn, die bij gebrek aan een anderen naam eenvoudig Christy-cacao zijn genoemd.

Deze beide zendingen van cacaoplanten schijnen in den Buitenzorgschen cultuurtuin door elkaar te zijn geplant, en in 1904 heeft ZEHNTNER getracht de toen ongeveer 20-jarige boomen, voor zoo ver dit mogelijk was, te determineeren en ter identificatie van nummers te voorzien [2]).

Met volkomen zekerheid kon toen worden vastgesteld, dat indertijd geen sprake is geweest van de invoering van *Th. bicolor*, doch die soort een Forastero uit Nicaragua is geweest, terwijl de Christy-cacao ook als *Th. cacao* moest worden aangemerkt.

Van de door ZEHNTNER genummerde Buitenzorgsche cacaovariëteiten werd in 1905 in den cultuurtuin van het toenmalige Algemeen-Proefstation te Salatiga een gezamenlijke aanplant van 240 exemplaren gemaakt [3]), waarvan naderhand de uitkomsten zijn beschreven [4]).

De foutieve opgave van de invoering van *Theobroma bicolor* op Java heeft zich echter gedurende 30 jaren in de cacaoliteratuur gehandhaafd en komt zelfs nog voor in een publicatie van CHEVALIER: Le Cacaoyer dans l'Orient Africain, 1908, blz. 33.

Omstreeks 1886 had een importatie van cacaoplanten plaats, welke later van zeer groot belang is geworden voor de Java-cacaocultuur. De eer hiervan komt toe aan den heer N. DE VICQ DE CUMPTICH, destijds superintendent over de bergcultuur-ondernemingen van de Nederlandsche Handel-Maatschappij, die cacaoplanten heeft doen uitkomen van Caracas onder den naam „Caracas-cacao" [5]).

In 1888 werden van deze zending Caracas-cacao twee plantjes afgestaan aan de onderneming Djati-Roenggo (afd. Ambarawa), die aldaar werden uitgeplant. Een van beide exemplaren werd door

[1]) *Jaarverslag 's Lands Plantentuin*, 1885, blz. 21 en 40.

[2]) ZEHNTNER, Mededeelingen omtrent de op Java aangeplante cacao-variëteiten, blz. 33—39.

[3]) Zie Schetskaartje in het *Jaarverslag van het Algemeen-Proefstation* over 1906, blz. 64.

[4]) *Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation*, IIIe serie, 1911, No. 8.

[5]) *Nieuwe Gids*, 1901, 3e jaargang, afl. 7, blz. 585.

witte mieren vernietigd, terwijl het andere krachtig opgroeide en in 1891 voor het eerst vruchten begon te dragen, die ongeveer even groot waren als die van de roode Java-Criollo, doch in rijpen toestand oranjegeel van kleur waren.

Deze nieuwe cacaosoort was een Forastero uit Venezuela en die enkel overgebleven boom op de onderneming Djati-Roenggo repressenteerde de moederboom van de tegenwoordige Java-Forastero cacaocultuur.

De eerste zaden werden in 1892 op pepinières uitgelegd en hiermede werd 4 jaar achtereen tot 1896 voortgegaan, zoodat de daaruit groeiende plantjes achtereenvolgens in de Westmoessons 1892/'93, '93/'94, '94/'95 en '96/'97 in verschillende tuinen van Djati-Roenggo werden uitgeplant.

Volgens ZEHNTNER bevond zich een kleine aanplant van 1892 dicht bij het administrateurshuis, terwijl in de tuinen Wonoredjo I—III en To Songo tezamen ongeveer 28.000 boomen waren uitgeplant.

In 1893 of '94 werden eenige kolven van den moederboom aan de onderneming Sengon (distr. Wlingi) afgestaan en aldaar in een tuintje Soember Agoeng No. 10 uitgeplant en eindelijk werd omstreeks 1895 ook op de onderneming Nobo (district Oengaran) zaad van den moederboom ontvangen.

Omstreeks 1896 stierf de moederboom op de onderneming Djati-Roenggo, doch van te voren waren er twee tjangkokans gemaakt, waarvan er een oorspronkelijk naar de onderneming Ngrangkah (afd. Kediri) werd gezonden [later echter overgebracht naar de onderneming Djaboong (distr. Wlingi)] en de andere marcotte bleef op de onderneming Rini (distr. Wlingi). Zoodoende bestaan er op twee ondernemingen vegetatieve afstammelingen van den moederboom, terwijl op drie ondernemingen boomen van de eerste generatie groeien.

De eigenaar van de onderneming Djati-Roenggo, de heer H. D. MAC GILLAVRY, heeft zich naderhand verdienstelijk gemaakt door den uitgebreiden zaadhandel van deze zoogenaamde „Djati-Roenggo variëteit".

In het najaar van 1898 werden op de onderneming Djaboong 4 Wardsche kisten ontvangen met Suriname-cacao, terwijl in September 1899 een tweede bezending aldaar werd ontvangen. Behalve op laatstgenoemde onderneming moet volgens ZEHNTNER o.a. op de onderneming



Fig. 184. Jonge cacao-aanplant onder schaduw van Leguminosen-boomen.

Ketanggoenggan-West bij Tegal ook nog een vruchtdragende aanplant van Suriname-cacao bestaan.

Een invoer van Ceylon-cacao had in September en October 1900 plaats op de onderneming Djaboong, waar destijds ongeveer 3000 boomen waren uitgeplant.

In het najaar van 1901 werden 6 Wardsche kisten met Caracas-cacao uit de kweekerij van l'Horticole Coloniale, Société Anonyme te Brussel op initiatief der Kedirische Landbouw Vereeniging op Java geïmporteerd.

Volgens de notulen der algemeene vergadering van 27 October 1901 dier vereeniging, hield iedere kist 78 planten in, alzoo totaal 468 planten, waarvan na ontpakking 53 dood bleken te zijn, 130 levend doch zonder blad, die zich echter voor het grootste deel herstelden en 285 geheel gezond, zoodat er ongeveer 400 planten disponibel waren om onder de 27 ondernemingen, die zich indertijd voor deelneming hadden aangemeld, verdeeld te worden.

Naar aanleiding van de plaats, waaruit laatstgenoemde planten werden geëxporteerd, draagt deze cacao op Java nog veelal de naam van „Brusselsche cacao".

In 1910 werd door den heer W. J. Pet, administrateur van de onderneming Soekaboemi (distr. Paree) plantmateriaal van cacao op Java ingevoerd, als gevolg van een reis van genoemden heer naar Suriname, Trinidad, Grenada, Engelsch Guyana en het Oostelijke deel van Venezuela.

Verder schijnt nog Criollo-cacao uit West-Indië door de firma Vilmorin te Parijs te zijn ingevoerd en Forastero-cacao uit Trinidad, terwijl de onderneming Djati-Roenggo in de allerlaatste jaren ook nog eenige plantjes van *Theobroma pentagona* uit Trinidad moet hebben ontvangen, en hiermede zijn, zonder aanspraak op volledigheid, de meest bekende import-zendingen van cacao gereleveerd, die in verloop van tijd op Java hebben plaats gehad.

Wanneer wij een terugblik slaan op het verloop van de cacaocultuur in onze O.-I. Koloniën, dan blijkt dat zij in de Minahassa en de Molukken, waar zij in de eerste helft der vorige eeuw op vrij aanzienlijke schaal gedreven werd, zich in den aanvang goed ontwikkelde en een niet onbelangrijke vlucht beloofde te nemen.

Binnen weinige jaren werden echter die schoone vooruitzichten te niet gedaan, toen verschillende ziekten optraden, die de verdere cultuur aldaar onmogelijk maakten.

Een soortgelijke gang van zaken heeft zich herhaald, nadat omstreeks 1880 de cacaocultuur in Midden-Java zich op meer uitgebreide schaal is gaan ontwikkelen. Gedurende de eerste oogstjaren werd veel voorspoed ondervonden en de vooruitzichten waren in alle opzichten gunstig, doch sedert 1886 begonnen ook in dit cultuurgebied zoowel in de vruchten als in de cacaoboomen ziekten en plagen op te treden, die sedert van jaar tot jaar verergerden. Het gevolg hiervan is geweest, dat vele ondernemingen de nauwelijks ter hand genomen cacaocultuur toen reeds hebben moeten opgeven, aangezien het onder zulke omstandigheden niet mogelijk bleek een marktwaardig product te verkrijgen.

Het heeft tot het jaar 1900 geduurd, alvorens de cacaoplanters van Midden-Java, wier cultuur allengs noodlijdend was geworden, plannen beraamden om door de oprichting van een proefstation onderzoekingen naar de verschillende cacaoziekten te doen instellen, ten einde te trachten de oorzaken en eventueele bestrijdingsmiddelen daartegen te leeren kennen.

Medio Juni 1901 namen de werkzaamheden van het Proefstation voor cacao, waarvan de heer Dr. L. ZEHNTNER als Directeur optrad, een aanvang. Sedert 1904 werd dit Proefstation opgenomen in de inmiddels tot stand gekomen fusie van het Algemeen-Proefstation, waarvan het afdeelingslaboratorium voor onderzoekingen over cacao te Salatiga gevestigd bleef. Na de ontbinding van het Algemeen-Proefstation is diens cacao-afdeeling met ingang van 1 Juli 1911 als een nieuw proefstation „Midden-Java” ter zelfder plaatse voortgezet.

Voor zoover ik heb kunnen nagaan, heeft bij de Nederlandsch Indische Regeering nooit het ernstige plan bestaan om een gouvernements cacaocultuur in het leven te roepen, daarentegen is dit denkbeeld wel in de Indische pers herhaaldelijk besproken en gediscuteerd geworden. [1])

In het Soerabajaasch Handelsblad van 13 December 1902 werd o.a. de tweeledige vraag gesteld naar de mogelijkheid van een gouvernements-cacaocultuur en van een volks-cacaocultuur op Java, waar-

[1]) *Soerabajaasch Handelsblad*, 17 Januari 1903, No. 14, Tweede blad.

op door „een Midden-Javaplanter" uitvoerig geantwoord is geworden.[1]) Deze praktijkman komt tot de conclusie, dat een volks-cacaocultuur geen kans van slagen heeft, hoofdzakelijk omdat het bereidingsproces van cacao veel te ingewikkeld is om dat aan Inlanders te kunnen overlaten.

De cultuur zelve stelt echter mijns inziens daarvoor ook te hooge eischen, evenals het onderhoud en de bestrijding van de tallooze ziekten en plagen van den cacaoboom.

Zehntner schrijft het volgende over den stand van de desacacao, die in 1901 op zijn advies werd uitgeroeid:[2])

„Verreweg het grootste aantal der uitgeroeide boomen verkeerde „echter in een allertreurigsten toestand. De boomen waren meestal „slecht geplant, zeer vele hadden geen penwortel en ook het overige „wortelsysteem was zoo slecht, dat vele boomen gemakkelijk en zelfs „met één hand konden worden ontworteld. Van een verzorging der „boomen was slechts bij uitzondering wat te bespeuren. Soms waren „zij als heg langs de grens van het erfje geplant, soms stonden zij op „sedert jaren onbebouwde tegalans zoodanig tusschen de alang-alang „in verscholen, dat zij slechts moeielijk konden worden terug gevonden. „Zeer dikwijls waren de stammen geheel bedekt met wonden en hadden „de boomen zonder twijfel alleen gediend om de scherpte der arits te „beproeven, terwijl weder andere eigenaren geen ander gebruik daarvan „wisten te maken, dan hun vee er aan vast te binden, waardoor de „schors der stammen gewoonlijk erg werd toegetakeld. Tot op enkele „uitzonderingen na was dus de desa-cacao een jammerlijk verwaarloosd „zoodje, wat niet wegneemt, dat de meeste boomen nog enkele vruchten „voortbrachten!"

Het denkbeeld van eene gouvernements-cacaocultuur zou volgens dien „Midden-Javaplanter" niet alleen zeer goed uitvoerbaar zijn, doch daarvan kon tevens een prachtige toekomst worden verwacht. Volgens genoemden raadgever moest dan echter van het begin af een ander stelsel dan bij de gouvernements-koffiecultuur worden toegepast, en daarom gaf hij meteen een regeling aan van het toezicht, de

[1]) *Soerabajaasch Handelsblad*, 5 Januari 1903, No 3, Tweede blad.
idem, 18 Februari 1903, No 41, Eerste blad.
„ 1 April 1903, No 77, Eerste blad.

[2]) *Bulletin van het Proefstation voor Cacao*, No. 5, 1903, blz. 9.

administratie en de contrôle, waarop zulk een gouvernements-cacao-cultuur dan zou moeten worden gebaseerd. Ten slotte werd een financiëele begrooting van dit vraagstuk gegeven, met eindconclusie, dat behalve de groote maatschappelijke welvaart onder de Inlandsche bevolking, zulk een gouvernements-cacaocultuur na het 12de jaar van den aanleg, het gouvernement een jaarlijksche winst van 3 millioen gulden zou opleveren. Bij deze winstberekening werd uitgegaan van een beplante oppervlakte van 27000 bouws, die verdeeld zou moeten zijn over 30 ondernemingen elk van 900 bouws.

Tegenover de zeer optimistische beschouwingen van dien „Midden-Javaplanter" komt het mij voor, dat de Indische Regeering het vooralsnog niet behoeft te betreuren, de cacaocultuur tot nu toe buiten hare directe bemoeienis te hebben gehouden en dit op grond van de resultaten, welke gedurende het laatste decennium door de particuliere cacaoplanters met die culturen op Java behaald zijn.

Evenmin als de cacaocultuur gebleken is geschikt te zijn als volks-cultuur, komt zij mijns inziens uit den aard van de zeer intensieve cultuurwijze ook niet in aanmerking om als gouvernements-cultuur te worden gedreven.

II.

Algemeene groeivoorwaarden.

De cacaoboom verlangt een warm, gelijkmatig klimaat, rijkelijke vochtigheid en een vruchtbaren, goed doorlatenden kleiachtigen bodem.

Het zeeklimaat van Java is zeer geschikt voor zijn cultuur, want algemeen gelden de kustgebieden als betere productiestreken voor cacao dan de binnenlanden.

De jaarlijksche regenval moet niet beneden 2000 m.M. komen, terwijl ten aanzien van de verdeeling over het jaar geen perioden van al te langdurige droogte gewenscht zijn.

Voor wind is de cacao hoogst gevoelig; in Oost-Java en in de residentie Samarang zijn het meest de N.W. hellingen (of de N. en W. hellingen), die hoofdzakelijk aan den wind zijn bloot gesteld, terwijl in de Vorstenlanden door de Z. en Z.O. winden de meeste schade aan cacao-aanplantingen veroorzaakt wordt.

Op ondernemingen met geaccidenteerd terrein mogen hellingen, die een groot deel van het jaar aan den wind blootgesteld zijn, of smalle bergruggen, waar sterke afspoeling van grond plaats heeft, nooit met cacao beplant worden, evenmin als ravijnen met onvoldoende afwatering daarvoor in aanmerking kunnen komen, want juist laatstgenoemde plaatsen zijn voorbestemd als toevluchtsoorden voor *Helopeltis*, van waar voortdurend een nieuwe invasie te verwachten is.

Het meest geschikt voor de cacaocultuur zijn alluviale gronden van groote diepte; vette mergels voldoen ook goed, maar ondoordringbare, harde kleigronden zijn weinig aanbevelingswaardig.

Op vlak terrein eischt de cacao een bouwkruin van $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ M., op hellingen is een diepte van $\frac{1}{2}$ M. voldoende, omdat de penwortel dan met de glooiing meegroeit.

De cultuur van Java-Criollo kan nog met succes worden uitgevoerd

op vruchtbare gronden van weinig geaccidenteerde landen, met een maximum hoogteligging van 1500 voet boven de zee. Daarentegen stelt de Forastero minder hooge eischen aan structuur en samenstelling van den bodem en kan van de kust af tot 2500 voet in de bergen verbouwd worden. Boven 800 M. dient de cacao-cultuur op Java in het algemeen te worden ontraden.

In verband met de hoogte-ligging dient opgemerkt, dat de *Helopeltis*-plaag meer op lagere, terwijl de mot-aantasting veelvuldiger op hoogere ondernemingen schijnt voor te komen.

In vergelijk met andere cacao produceerende landen is de bodem van Java voldoende rijk aan stikstof en phosphorzuur, terwijl het gehalte aan kali en kalk veelal wat gering is. De cijfers in het volgende tabelletje zijn de gemiddelden van het gehalte aan minerale stoffen van eenige door het Algemeen-Proefstation verrichtte grond-analyses van cacao-ondernemingen op Java.

	Kali.	Phosphorzuur.	Stikstof.	Kalk.
West-Java	0.060	0.048	0.39	0.09
Midden-Java	0.060	0.078	0.22	0.36
Oost-Java	0.082	0.134	0.25	0.62

Naar aanleiding van het onvoldoende kaligehalte, dat dikwerf in gronden van cacao-ondernemingen is geconstateerd, zou ik willen wijzen op hetgeen Dr. Bernard als bijlage van Mededeeling N⁰ XLVI van het Proefstation voor Thee schrijft en waaruit het volgende woordelijk wordt overgenomen:

„De heer Andrews, entomoloog van de Indian Tea Association heeft waarnemingen gedaan, die schijnen aan te toonen, dat *Helopeltis* het hevigst voorkomt in tuinen, waarvan de grond kali-arm is. Naar aanleiding hiervan heeft hij voorloopige proeven genomen om te probeeren, door de planten met kali te bemesten ze krachtiger te maken tegen eventueele *Helopeltis*-aanvallen.

De voorloopige proeven schijnen eenigszins positieve resultaten te hebben gegeven: na de bemesting met kaliumnitraat of kaliumsulfaat werd een vermeerdering van het product en een vermindering van de plaag waargenomen. Deze resultaten kunnen echter nog niet als definitief beschouwd worden, en den heer Andrews was van plan in

1916 aanvullende onderzoekingen op betrekkelijk groote schaal in deze richting te verrichten".

Deze proeven hebben betrekking op de thee-cultuur, doch het ontworpen denkbeeld van den heer ANDREWS en zijne voorloopig verkregen resultaten zijn m.i. van zoo enorm belang, dat soortgelijke proeven ook bij de cacao-cultuur dienen te worden uitgevoerd.

III.

De aanplant van cacao.

A. HET PLANTKLAAR MAKEN VAN DEN GROND.

Hetzij dat het terrein voor den toekomstigen cacao-aanplant met oerwoud of met secundair bosch bedekt is, in beide gevallen is het onvoorwaardelijk noodig, dat al het voorhanden hout geveld wordt en uit de ontginning verdwijnt, doordat het ter plaatse verbrand of daaruit weggedragen wordt. Onder geen beding mogen boomen van de oorspronkelijke bedekking worden aangehouden voor schaduw van den lateren cacao-aanplant en de bodem dient daarenboven zooveel mogelijk geheel van boomstronken en wortelresten gezuiverd te worden, ter voorkoming van eventueele schade door de zoogenaamde „wortelschimmel."

Heeft men daarentegen te doen met tevoren door de Inlandsche bevolking geoccupeerde tegalgronden, die veelal uit zware of lichte klei bestaan en vooral in Midden-Java meestal sterk uitgeput zijn, dan moet de bedoeling van eene zeer intensieve cultuur voorop staan, anders is het veel beter dergelijke gronden niet voor cacao te ontginnen. Zulke terreinen dienen in de eerste plaats een herhaalde diepe grondbewerking te ondergaan, waarin een volkomen zuivering van alang-alang natuurlijk ligt opgesloten, terwijl daarna een flinke voorbemesting met stalmest of een beplanting met de eene of andere kruidachtige Leguminose moet voorafgaan, alvorens den aanleg van eene cacao-aanplanting te beginnen.

De meeste tegenwoordige cacao-aanplantingen hebben vroegere koffietuinen vervangen en deze cultuurwisseling vindt op Java nog voortdurend toepassing, hetzij dat zulks op eens geschiedt na algeheele rooiing van de oude plantsoenen, hetzij dat de overgang naar de nieuwe cultuur meer geleidelijk plaats vindt door de cacao in achteruitgaande koffietuinen tusschen de koffie te planten. Eerstgenoemde methode is verre te verkiezen, omdat op die wijze tenminste een zoo goed mogelijke

cacao-aanplant, welke intensief te drijven is, verkregen kan worden, welk voordeel in het andere geval nooit mogelijk is.

Op geaccidenteerd terrein verdient het aanbeveling bij den aanleg de hellingen te terrasseeren om de afspoeling van den bouwgrond tegen te gaan, welke maatregel bij de cacao-aanplantingen in Oost-Java meer algemeen wordt toegepast dan in Midden-Java. Verder mag het,



Fig. 185. Cacao-aanplant op terrassen.

zoowel voor vlak als hellend terrein een goede maatregel genoemd worden, om tusschen de cacaoplanten of aan de binnenzijde der terrassen blinde goten, z.g. „vanggoten" te graven, ten einde den bij zwaren regen afspoelenden bovengrond der tuinen op te vangen. De afval van blad, onkruid, enz. kan daarin eveneens worden verzameld, terwijl

de goten op bepaalde tijden moeten worden uitgediept, waarbij de gevormde humus onder de boomen op de terrassen wordt teruggebracht.

De aanleg van een draineerstelsel met voldoende waterafvoercapaciteit is voor een cacao-aanplant zeer noodzakelijk, omdat deze cultuurplant hoogst gevoelig is voor stagneerend grondwater.

Een maand of drie vóór het uitplanten van de cacao dienen de voor haar bestemde plantgaten gemaakt te worden en is het eveneens raadzaam om dan tegelijk de definitieve schaduwboomen in den grond te brengen, terwijl het vanzelf spreekt, dat met het oog op het plantverband reeds een beslissing moet zijn genomen over de vraag of tusschen de cacao ook nog bijcultures zullen worden geplant, m. a. w. of men homogene of heterogene cacao-aanplantingen verkiest.

Bij den aanleg van eene gemengde cacao-aanplanting wordt veelal koffie als bijcultuur tusschengeplant, aan welke werkwijze vooral in de laatste 15 jaren de voorkeur wordt gegeven, nu de cultuur van Robustakoffie zooveel voorspoed op Java ondervindt.

Zeer algemeen worden in cacaotuinen ook palaboomen aangetroffen, verder nog peper en kola. De aanwezigheid van beide laatstgenoemde gewassen is uit den aard hunner vatbaarheid respectievelijk voor *Helopeltis* en mot allesbehalve wenschelijk.

Indien een zoo goed mogelijke cacao-aanplanting verlangd wordt, blijft de homogene plantwijze verreweg het meest aan te bevelen. In de eerste plaats met het oog op de regelmatigheid, zoowel van den aanleg als van de werkzaamheden voor het onderhoud van den aanplant en het oogsten van het product. Zonder tusschenplanting zal geen belemmerende invloed te vreezen zijn voor de normale ontwikkeling der hoofdcultuurplant, terwijl één uniforme beschaduwing kan worden toegepast.

Ten aanzien van het onderhoud is o. a. de uitvoering en de contrôle van bestrijdingsmiddelen bij ziekten en plagen veel gemakkelijker en meer afdoend in homogene dan in gemengde tuinen.

Ook stellen verschillende cultuurplanten afzonderlijke eischen ten opzichte van bemesting en grondbewerking, hetgeen bij een homogenen cacao-aanplant wordt vermeden.

Het mogelijke voordeel, dat bij eventueel optredende ziekten, de verspreiding der infectie door tusschencultures eenigszins worden bemoeilijkt, geldt wellicht voor schimmel-aantastingen, doch niet voor

dierlijke plagen, waarvan de cacao toch het meest te lijden heeft.

Veel meer zal het aanbeveling verdienen de cacaotuinen niet te uitgebreid te maken, b. v. complexen van ± 100 bouws, die ingesloten worden door andere cultuurplanten, zooals *Hevea* of koffie. De grenstuinen van een cacao-onderneming moeten ook liefst uit andere cultures bestaan, waardoor een infectie van buiten wordt tegengegaan.

De verdeeling van het risico, zoowel ten aanzien van het welslagen van meer dan één cultuurgewas, als over de appreciatie hunner producten op de markt, kan evengoed, zooal niet beter, bereikt worden door meerdere cultures per onderneming in afzonderlijke complexen in te richten.

B. HET KWEEKEN VAN HET PLANTMATERIAAL.

1. Zaadkeuze.

Het cacaozaad verliest tamelijk vlug zijn kiemkracht en daarom is voor het kweeken van nieuw plantmateriaal een eerste vereischte, daarvoor steeds versch geoogste zaden te gebruiken. Bij een doelmatige behandeling van de kolven, die van tevoren echter niet door schimmels of insecten mogen zijn aangetast, kunnen de daarin aanwezige zaden nog na één maand goed kiemen.

De cacaozaden uit volkomen rijpe vruchten zijn voor uitzaaiing minder geschikt dan zulke, die juist den graad van rijpheid bereikt hebben; laatstgenoemde zaden kiemen veel krachtiger dan eerstgenoemde.

Het cacaozaad dient gewonnen te worden van boomen, die in hun krachtigste ontwikkeling verkeeren, d. i. ongeveer van het 10de levensjaar af. Zeer krachtig gegroeide boomen zullen ook reeds een paar jaar vroeger voor zaadwinning in aanmerking komen, doch beneden de zeven jaren moet men liefst niet gaan.

2. Selectie.

In 1908 zijn door het succursale van het toenmalige Algemeen-Proefstation te Salatiga voor het eerst proeven in gang gezet over

zaadselectie bij Java-cacao, welke onderzoekingen echter later niet zijn voortgezet. [1])

Bij deze proeven, die volgens de Swalövsche-methode hoofdzakelijk met Forastero-cacao (van Djati-Roenggo) zijn gedaan, is destijds uitgegaan van bepaalde vruchtvormen, waarvan de verhouding tusschen het gewicht van schil en zaden vooraf bepaald was. Het gewicht en de grootte van elke uitgelegde pit afzonderlijk, werd hierbij nagegaan; tevens werd van de kleur en den vorm der zaden nauwkeurig aanteekening gehouden.

In 1912 is door het tegenwoordige Proefstation „Midden-Java" de cacao-selectie op nieuw ter hand genomen en aan de publicaties, die daarover reeds zijn verschenen [2]), worden de volgende bijzonderheden ontleend.

Bij deze hernieuwde selectieproeven wordt de vruchtvorm volkomen buiten beschouwing gelaten en enkel het doel gesteld, om te trachten een cacao-ras (-type) te verkrijgen, dat uitmunt door:

1⁰. de productie, zoowel in aantal vruchten als in bereid product,

2⁰. de geringe vatbaarheid der vruchten voor motaantasting,

3⁰. de weerstand tegenover andere ziekten en plagen, en

4⁰. de hoeveelheid en de kwaliteit van het bereide product.

Op de eigen ondernemingen worden nu boomen gezocht, die ten aanzien van bovenstaande kenmerken uitmunten. Zulke uitgezochte boomen worden dan eerst gedurende twee jaren nauwkeurig geobserveerd, om eenigermate een oordeel te verkrijgen over hunne eigenschappen. Komen tijdens dit vooronderzoek ongewenschte kenmerken voor den dag, dan worden die boomen afgekeurd en niet verder nagegaan. Diegene, welke gedurende dien proeftijd wèl blijven uitmunten, worden daarna als moederboomen aangewezen, om nader op hunne nakomelingschap te worden onderzocht.

Daartoe worden proef-dochtertuintjes aangelegd, nl. van iederen moederboom een zaad-dochtertuintje, ontstaan uit zelfbevrucht zaad en een oculatie-dochtertuintje. In deze dochtertuintjes blijkt dan in hoeverre de goede kenmerken van den moederboom inderdaad erfelijke eigen-

---

[1]) *Jaarverslagen van het Algemeen Proefstation over 1908 en 1909.*

[2]) *Mededeelingen van het Proefstation „Midden-Java" No. 4, 7 en 10.*

schappen zijn en voor iederen cacao-moederboom zal volgens VAN HALL zich een der volgende vier gevallen voordoen:

a. het zaad-dochtertuintje bevat slechts boomen van gelijk type, en in de kenmerken, waar het om te doen is, komen zij met den moederboom overeen; dan komen ook de boomen van het oculatie-dochtertuintje met den moederboom overeen.

In dit geval zal zoowel uit zaad als door oculatie een ras van superieure kwaliteit worden verkregen.

b. het zaad-dochtertuintje bevat slechts boomen van gelijk type, en in de kenmerken, waar het om gaat, komen zij niet met den moederboom overeen; dan komen ook de boomen van het oculatie-dochtertuintje niet met den moederboom overeen.

In dit geval zal nòch uit zaad, nòch door oculatie een ras van superieure kwaliteit worden verkregen.

c. het zaad-dochtertuintje bevat boomen van verschillende typen; de boomen van het oculatie-dochtertuintje (die natuurlijk altijd uniform van type zijn) komen in de kenmerken, waar het om te doen is, met den moederboom overeen.

In dit geval zal niet uit zaad, maar wèl door oculatie een ras van superieure kwaliteit worden verkregen.

d. het zaad-dochtertuintje bevat boomen van verschillende typen; de boomen van het oculatie-dochtertuintje (die natuurlijk altijd uniform van type zijn) komen in de kenmerken, waar het om gaat, niet met den moederboom overeen.

In dit geval zal nòch uit zaad, nòch door oculatie een ras van superieure kwaliteit worden verkregen.

Het optreden van onderling gelijke typen in het zaad-dochtertuintje (geval a en b van hierboven) wijst erop, dat de moederboom „zuiver" of „zaadvast" is; daarentegen duidt het voorkomen van onderling verschillende typen in het zaad-dochtertuintje (geval c en d van hierboven) op een bastaard-moederboom.

De Java-Criollo is een elementaire soort met standvastige eigen-

schappen en zal dus zoowel door zaad als door oculatie kunnen worden geselecteerd.

Daarentegen zal bij Djati Roenggo-hybride, die in den regel sterk variëerende kenmerken vertoont, de selectie voorshands zijn aangewezen op oculeeren, terwijl het aanleggen van zaad-dochtertuintjes hier de eenige manier zal zijn, om onder de hybriden-moederboomen, eventueele „zaadvaste”- bastaarden te leeren kennen.

De voortplanting door zaad is gemakkelijker en heeft het voordeel, dat spoediger een groot aantal nakomelingen wordt geleverd. Alle boomen uit het zaad-dochtertuintje met onderling gelijke typen, mogen als zaaddragers worden gebruikt, mits uitdrukkelijk voor zelfbestuiving is zorg gedragen.

Voor de selectie van Java-cacao is het verder van belang te selecteeren op een glad vrucht-type, daar gebleken is, dat die een grooter weerstandsvermogen tegenover de cacaomot vertoonen, dan een ruig type.

3. Zaadbedden, kweekmandjes en mestpotjes.

De cacaozaden laat men somtijds eerst tusschen natte zakken of onder een laag vochtige alang-alang ontkiemen, alvorens ze op kweekbedden over te planten. Ook wordt er wel de voorkeur aan gegeven de zaden vooraf op kiembedden uit te leggen en nadat de plantjes twee paar jonge blaadjes hebben gemaakt, ze op kweekbedden in een plantverband van 1 à $1\frac{1}{2}$ voet in het vierkant over te planten.

In dit geval is het raadzaam, dat bij het verspenen de penwortel van het jonge kiemplantje wordt ingesneden.

De pitten kunnen natuurlijk ook direct op zaadbedden worden gebracht, op afstanden van 1 à $1\frac{1}{2}$ voet, doch mogen niet plat maar verticaal te kiemen worden gelegd, opdat het worteltje onmiddellijk recht den grond kan inschieten.

De cacaozaden moeten ook niet diep worden geplant, want anders kan bij het uitgroeien van den penwortel en het stammetje, dit laatste den loodrechten stand niet aannemen, doordat de zaadlobben in den grond blijven kleven.

Dit bezwaar wordt voorkomen, door te zorgen voor een goed omwerken van den grond van de kweekbedden, waardoor deze

gemakkelijk doordringbaar wordt, of wel door op de plaats, waar de pit wordt uitgelegd wat zand te brengen, om het vastplakken van de zaadlobben te verhinderen.

De kweekbedden dienen van pajongs voorzien te zijn, om de teere kiemplantjes tegen te zware regenbuien, wind en te fellen zonneschijn te beschermen.

4. Marcotteeren, enten en oculeeren.

Ofschoon de vermenigvuldiging van de cacao op Java nog hoofdzakelijk door zaad geschiedt, is de vegetatieve vermeerdering door marcotteeren, enten en oculeeren zeer goed mogelijk en in die richting worden de laatste jaren ook meer proeven genomen. [1])

Het marcotteeren (tjangkoq) kan zoowel aan takken als aan waterloten zonder veel moeite worden uitgevoerd, doch de verkregen tjangkôkans dienen van begin af aan flink te worden opgesnoeid, om de boom later een behoorlijken vorm te doen krijgen.



Fig. 681 Plantmandjes.

Het verenten van cacao slaagt uitstekend door zg. plakken of zoogplakken. Deze methode kan worden toegepast bij kiemplanten en eveneens bij nog groene takken. Het plak zoogen van kiemplanten zou speciaal in aanmerking komen, om de waardevolle, doch teere Criollo te laten profiteeren van een sterkeren groei der meer robuste Forastero-variëteiten, door deze laatsten voor onderstam te bestemmen.

Bij het verenten van takken, blijft het entrijs tot na de vergroeiing

[1]) *Mededeelingen van het Proefstation „Midden-Java", No. 2, December 1911.*

met den onderstam aan den moederboom bevestigd. Als onderstam kunnen krachtige zaailingen van ongeveer 1 jaar ouderdom worden gebruikt. De vergroeiing van ent en onderstam verloopt in 6 à 10 weken, waarna het entrijs van den moederboom wordt afgesneden en de top van den onderstam tot op de aanhechtingsplaats wordt ingekort.

De oculeer-methode, die bij cacao de beste resultaten oplevert, is het zg. plak-oculeeren. Daarvoor kunnen krachtige, ongeveer 2—4 cM. dikke waterloten, zoowel voor onderstam als voor oculatiehout worden gebezigd. HEYL[1]) koos 1—2 jarige zaailingen als onderstam en de knoppen van ongeveer gelijk oude, krachtige oculeertakken.

Voor het kweeken van cacao wordt met succes gebruik gemaakt van uit bamboe gevlochten plantmandjes, (zie Fig. 186), die ongeveer een diepte van 30 c.M. en een middellijn van ± 15 c.M. hebben.

In elk mandje wordt dan slechts één pit uitgelegd en de gezamenlijke mandjes onder een afdak op stellingen boven den grond geplaatst om ze tegen de aanvallen van witte mieren te beschermen.

Ten slotte kan men de cacao ook kweeken in z.g. „mestpotjes",

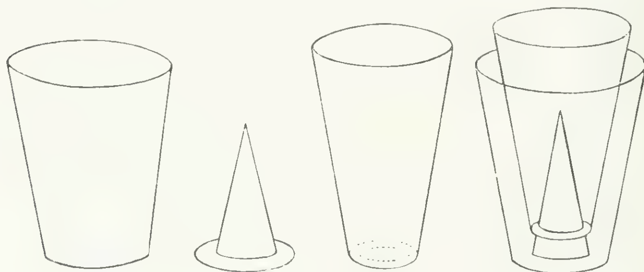


Fig. 187. Mestpotjes.

met welke methode in de praktijk reeds uitstekende resultaten bereikt zijn.

In de eerste drie afbeeldingen van figuur 187 zijn de drie deelen afzonderlijk afgebeeld, in de laatste zijn ze in elkaar geschoven.

De vorm, die gebruikt wordt bij mestpotten, welke voor cacaoplantjes bestemd zijn, moeten de volgende afmetingen hebben:

[1]) *Teysmannia*, 1905, *blz.* 411—419.

groote beker: diameter boven	15	c.M.
„ beneden	10.5	„
hoogte	20.5	„
bodem met kegel: diameter	11.—	„
„ v/d kegelbasis	4.	„
hoogte v/d kegel	9.5	„
kleine beker: diameter boven	11.5	„
„ beneden	7.—	„
„ v/d opening in den bodem . . .	3.—	„

C. HET UITPLANTEN.

Ongeveer twee weken voordat met het uitplanten wordt begonnen, moeten de van stalmest voorziene plantkuilen, zorgvuldig gedicht zijn, opdat de grond nog den tijd heeft zich na de wederaanvulling in het plantgat behoorlijk te zetten.

De jonge cacaoplanten kunnen zes maanden na het uitzaaien in den vollen grond worden geplant, hetgeen met bibit van kweekbedden zooveel mogelijk als poeteran moet geschieden, daar de cacao bekend staat zeer gevoelig te zijn voor overplantingen.

In streken echter, waar de grond een sterk zandige structuur heeft, is dit planten met de kluit wel eens uiterst lastig en haast ondoenlijk, om niet te spreken van het tijdroovende en kostbare van zulk een behandeling.

Wanneer men verplicht is cacao zonder kluit (tjaboetan) te planten, dan zal het aanbeveling verdienen om vooraf een zwakken wortelsnoei toe te passen en tevens van de aanwezige bladeren het $^{2}/_{3}$ gedeelte van elke bladschijf af te knippen.

Heeft men de zaden in plantmandjes gekweekt, dan worden de mandjes in hun geheel uitgeplant, zonder dat het noodig is, het bamboe vlechtwerk te openen, want de wortels groeien gemakkelijk genoeg daar doorheen.

Ofschoon deze mandjes spoedig in den grond vergaan, zal het bij ontginningen, die veel last van witte mieren hebben, toch raadzaam zijn dit bamboe materiaal bij het uitplanten te verwijderen, daar het deze insecten naar de jonge planten lokt.

Het planten van mestpotjes heeft natuurlijk als zoodanig in de

plantgaten plaats, nadat de wortels, die veelal dwars door het potje zijn heengegroeid, vooraf zijn afgeknipt.

Het groote voordeel van plantmateriaal in mandjes en mestpotjes is in de eerste plaats, dat men gedurende het uitplanten vrij onafhankelijk van het weder is, omdat de structuur van den grond, waarin de wortels der bibits groeien door het overplanten niet veranderd wordt en zoodoende een periode van droogte weinig of geen schade berokkent.

Bij zwaar geaccidenteerd terrein worden de cacaozaden somtijds direct ter plaatse uitgelegd en wel 2 of 3 pitten voor elken toekomstigen boom, waarvan dan later alleen het krachtigste exemplaar wordt aangehouden. Ofschoon deze methode in bepaalde gevallen bij het planten van Criollo minder bezwaarlijk zou zijn, levert dit voor Forastero het gevaar op, dat ongewenschte exemplaren met smalle of gekrulde bladeren niet vooraf kunnen worden geëlimineerd.

In homogene cacao-aanplantingen dient het plantverband voor Criollo 15 × 15 voet voor Forastero 18 × 18 voet te bedragen, ongerekend de schaduwboomen. Volgens deze plantwijdte zullen de boomen een normalen takkensprei verkrijgen en zich individueel krachtig kunnen ontwikkelen, hetgeen in niet geringe mate het weerstandsvermogen van de cacao tegenover ziekten en plagen zal verhoogen.

1. Tijdelijke hulpschaduw.

Daar de definitieve schaduwboomen in den aanvang nog weinig bescherming tegen nadeelige atmospherische invloeden kunnen verleenen, is het beslist noodig om in een jongen cacao-aanplant de pas uitgeplante boompjes door paggers van snelgroeiende, niet lang levende en gemakkelijk te verwijderen hulp-schaduwplanten te omgeven, en daarvoor liefst *Leguminosen* zooals b.v. djanti, toeri, indigo, lamtoro (als heester) of dergelijke te gebruiken.



Fig. 188. Schaduwtentje.

Een meer afdoende maatregel om de pas uitgeplante cacao-plantjes tegen de nadeelen van wind, te fellen



Fig. 189. Cacao onder Deguelia microphylla.



Fig. 190. Cacao onder Caesalpinia dasyrachis.

zonneschijn en slagregen te vrijwaren bereikt men met z.g. „schaduwtentjes", (zie Fig. 188) die eventueel nog door atapwanden aan drie zijden kunnen worden omgeven, zoodat de planten dan als het ware in een schildwachthuisje komen te staan. Het eenige bezwaar hiervan is, dat de aanschaffingskosten van deze schaduwtentjes voor de praktijk wat hoog zijn.

Behalve ter vrijwaring tegen ongunstige weêrsomstandigheden is een tijdelijke hulpschaduw voor den jeugdigen cacaoboom ook gewenscht, om het hoofdstammetje wat flink te laten opgroeien en zoodoende de vertakking niet eerder dan op een hoogte van 3—5 voet boven den grond te doen beginnen.

2. Schaduwboomen.

Het nuttige effect van schaduwboomen is speciaal ten aanzien van cacao-aanplantingen niet zoo zeer gelegen in de bescherming tegen directen zonneschijn, want slechts bij uitzondering zal volwassen cacao, mits van 3 à 4 jarigen leeftijd gewend, daarvan schade ondervinden, terwijl afwezigheid van schaduw in vele gevallen zelfs een rijkere vruchtdracht en een belemmering van schimmelziekten pleegt te bewerken. Daar staat echter tegenover, dat cacaotuinen, die slecht of in het geheel niet beschaduwd zijn, in meerdere mate door *Helopeltis* worden aangetast. Maar de groote beteekenis van schaduwboomen voor de cacao moet in de allereerste plaats worden gezocht in hun werking als windbrekers, terwijl zij verder in velerlei opzicht de bodemgesteldheid verbeteren.

De meest aanbevelenswaardige schaduwboomen voor cacao zijn: *Deguelia microphylla*, Val.; (Fig. 189) *Caesalpinia dasyrachis*, Miq. (Fig. 190) en *Leucaena glauca*, Bth. (lamtoro als boom); het gebruik van dadap (*Erythrina lithosperma*, Bl.) moet worden ontraden wegens den achteruitgang, aan welken deze boom tegenwoordig algemeen op Java onderhevig schijnt te zijn. Daar de dadap echter als schaduwboom bijzondere voordeelen aanbiedt, zijn in den allerlaatsten tijd proeven genomen met nieuwe, uit Zuid-Amerika ingevoerde *Erythrina*-soorten, over welke resultaten voorshands echter nog niets kan worden medegedeeld.

Het gebruik van vlinderbloemige schaduwboomen is verre te

verkiezen boven dat van andere product-leverende-boomen als *Castilloa* of *Hevea*, die als schaduw-leverende-gewassen niet in aanmerking kunnen komen; eerstgenoemde wegens het ongelijkmatige van de schaduw, n. l. het te veel daaraan in den Westmoesson en het te weinig daaraan in den Oostmoesson, terwijl *Hevea* reeds veel te zware schaduw geeft, wanneer de cacao eerst begint vrucht te dragen.

Daarentegen kan het, vooral op vlak terrein, van veel voordeel zijn, om de afzonderlijke cacaotuinen met eenige rijen van boomachtige cultuurgewassen te omgeven, voor welk doel in dit geval dan verschillende caoutchouc-leverende-boomen uitstekend te gebruiken zijn, echter bij voorkeur geen *Ficus*, omdat *Helopeltis* daarop voorkomt.

Het planten van kapok (*Eriodendron anfractuosum*, D. C. [*Ceiba pentandra*, GAERTN.]) als schaduwboom in cacaotuinen moet eveneens worden ontraden, wegens de onvoldoende bescherming, die hij de cacao in den Oostmoesson tegen windschade kan geven, daarentegen is het aanplanten van kapok langs de wegen en de randen van cacao-aanplantingen uit een financiëel oogpunt zeer aan te bevelen. Van een tusschenplanting van pisang als schaduw voor cacao is herhaaldelijk in de praktijk een zeer ongunstige invloed ondervonden.

De schaduwboomen worden meestal in den aanvang in hetzelfde plantverband geplaatst als de cacao en later uitgedund, ofschoon het verre te verkiezen is, van het begin af aan de schaduw op den blijvenden afstand te planten, welke liefst 24 × 24 voet moet bedragen.

De cacao-cultuur zonder schaduwboomen is in het algemeen op Java beslist niet mogelijk, wegens te groote schade, die door den wind, vooral bij aanplantingen op geaccidenteerd terrein, wordt veroorzaakt.

D. TUSSCHENGEWASSEN (CATCH CROPS).

Zoolang de aanplant nog niet gesloten is, bestaat er wat plaatsruimte betreft, wel gelegenheid om aan weerszijden van de cacao-rijen een kruidachtig tusschengewas als „catch crop" te cultiveeren, hetwelk, voordat de cacao in productie komt, reeds winst oplevert en waarmede in een deel der ontginningskosten en in de uitgaven voor onderhoud gedurende de eerste jaren kan worden tegemoet gekomen.

Wanneer laatstgenoemde overweging, die bij voorbaat verkeerd

is, om finantieele redenen echter moet worden toegepast, zal het raadzaam zijn om het tusschengewas op flinken afstand van de cacao te planten, zoodat beide buiten elkaars wortelareaal blijven, en er geen gevaar bestaat, dat de hoofdcultuur directe last van de bijcultuur ondervindt.

Wenscht men een zoo goed mogelijken aanplant te verkrijgen, die aan de eischen van een intensieve cacao-cultuur zal beantwoorden, dan moet elke tusschenplanting van z.g. „catch crop" worden vermeden.

Op Java worden somtijds in jonge cacao-aanplantingen de volgende gewassen als „catch crop" gekweekt: cassave, ketella, coca, lombok, grondnoten, e. a. Elk tusschengewas dient echter uiterlijk met het vierde jaar, als de cacao in productie begint te komen, voor goed uit de aanplantingen te verdwijnen.

Dergelijke tusschengewassen kunnen eventueel echter een niet licht te achten gevaar opleveren voor den aanplant der hoofdcultuur, namelijk wanneer eerstgenoemde te lijden hebben van schimmelziekten of dierlijke plagen, welke op de cacao kunnen overgaan. In dit verband moet b. v. de tusschenplanting van lombok bij voorbaat sterk worden ontraden, sedert het gebleken is, dat in de Vorstenlanden een aanplant van lombok rawit (*Capsicum fastigiatum*, Bl.) een broeinest voor *Helopeltis* vormde.

E. HET ONDERHOUD VAN DE CACAOTUINEN.

Het vraagstuk of men den bodem in cacao-aanplantingen volkomen zal schoon houden of op een of andere wijze begroeid zal laten is nog verre van opgelost.

Het volkomen schoonhouden van cacaotuinen, mits van het begin van de ontginning af geregeld toegepast, biedt op vlak terrein ontegenzeggelijk een goedkoop en gemakkelijk te controleeren tuin-onderhoud. Op geaccidenteerd terrein moet dit echter zeer worden ontraden, ook al is er voor een vanggotenstelsel gezorgd, wegens het afspoelen van den grond, waardoor de wortels der cacaoboomen bloot komen te liggen.

De nadeelen van volkomen schoone cacaotuinen zijn o. a., dat bij sterke regens, vooral bij kleigronden, de bodem gemakkelijk dicht slaat, terwijl zich bij sterke uitdroging een harde bovenkorst vormt,

die licht aanleiding geeft tot scheuren, waardoor de wortels beschadigd kunnen worden, terwijl een directe beschijning door het zonlicht tevens een nuttelooze vertering van humus teweeg brengt.

Het werken met vuile cacaotuinen, waarin de goedaardige onkruiden gespaard, soms zelfs aangekweekt worden, vindt bij de cacaocultuur op Java de meeste toepassing, doch alang-alang en andere schadelijke grassen dienen stelselmatig te worden uitgeroeid. Door de tuinen op die wijze vuil te houden en slechts van tijd tot tijd het gras af te snijden wordt het voordeel van eene goede lucht-



Fig. 19. Volkomen schoongehouden jonge cacaotuinen.

circulatie en regenopname van den bodem verkregen, daarentegen mist men echter de gewenschte contrôle over het tuinonderhoud, waardoor het uitroeien van het schadelijke onkruid niet voldoende kan geschieden.

Verder komen in de aanplantingen verscheidene onkruiden voor, die als speciale voedsterplanten van *Helopeltis* bekend staan, b. v. *Melastoma malabathricum*, L., *Eryngium foetidum*, L., *Stachytarpheta indica*, VAHL., e. a.

In de derde plaats kunnen in cacaotuinen bepaalde kruidachtige planten, vóór alles *Leguminosen*, worden aangekweekt, hetzij om schadelijke onkruiden te verdringen of ter verbetering van den bodem, m. a. w. als groene bemesting.

Voor het eerste doel is in jonge cacaoaanplantingen, waar de schaduw nog gering is, de kratok (*Phasaeolus lunatus*, L.) het meest aanbevelenswaardige gewas. Deze plant vormt na het ter plaatse uitleggen van de zaden in 3 à 4 maanden een volkomen aaneengesloten bodembedekking, waardoor geen onkruiden meer kunnen opkomen. In het begin, na het ontkiemen der zaden, die het best in rijen op 20—30 c.M. afstand worden uitgelegd, dient men den aanplant eenige keeren schoon te maken om de kratok wat op streek te helpen. Daarna zorgt die plant voor zich zelf, en een kratokaanplant die 1—2 jaren in den grond staat, behoeft nog geen teeken van afsterving te vertoonen.

Rondom de cacaoplanten moet echter een oppervlakte van 4 □ voeten van kratok vrij gehouden worden, terwijl het tuinonderhoud er voor zorgen moet, dat de naar boven uitstekende ranken geregeld worden afgesneden, om te voorkomen, dat zij in de cacaoboomen klimmen. Het tuinwerk ondervindt somtijds een lastige onderbreking, wanneer in de aanplantingen veelvuldig groote wespen voorkomen, die bij voorliefde in cacaoboomen reusachtige nesten kunnen bouwen en de schrik van het werkvolk zijn. Deze wespen (*Vespa velutina*, Lep. en *V. analis*, F.) die op zich zelf eigenlijk nuttig zijn, omdat zij tal van andere insecten vangen, worden het best vernietigd door de nesten des avonds in brand te steken of beter nog in een stevigen koffiezak in te binden.

1. Groene bemesting.

Ook als groenbemesting voldoet de kratok uitmuntend in cacaotuinen, want de rijkelijke bladafval vermeerdert voortdurend de humuslaag van den bodem. Verder schijnt de directe invloed, welke de cultuurplant van de kratok ondervindt, ook gunstig te zijn, want de cacao staat er onder zulke omstandigheden gezond en krachtig bij.

Voor gelijk doel kunnen hier natuurlijk ook verschillende andere *Leguminosen*-kruiden gebruikt worden, o.a. diverse katjangsoorten; verder

Vigna sinensis, SAV. (cow-pea), *Mucuna Lyonii*, MERRILL. (velvet-bean), *Mimosa puaica*, L. (kruidje-roer-me-niet), e.a.

De heesterachtige gewassen, die als groene bemesters in aanmerking komen, zijn dezelfde, welke in cacaotuinen ook als hulpschaduw en voor windpaggers zijn aan te wenden, nl. *Tephrosia-*, *Crotalaria-*, *Indigofera-*, *Clitoria-*, e.a. soorten.

Ook hier dient gewaarschuwd voor de verschillende ziekten en plagen, welke van deze bemestingsplanten eventueel op de cacao kunnen overgaan en waaraan steeds nauwlettend aandacht moet worden geschonken. Bijvoorbeeld bij het gebruik van *Tephrosia (T. candida*, D. C. en *T. Vogelii*, HOOK. F.*)*, welke beide soorten vatbaar zijn gebleken voor *Helopeltis*, terwijl zij ook, evenals djanti (*Sesbania aegyptiaca*, PERS.) door djamoer oepas worden aangetast.

F. GROEIWIJZE EN SNOEI VAN DEN CACAOBOOM.

1. GROEIWIJZE.

In het algemeen blijven de gecultiveerde cacaoproducenten den heestervorm behouden en de beide op Java aangeplante variëteiten worden ook niet hoog, hoewel verscheidene boomen van de eerste generatie der Forastero (van Djati-Roenggo) aldaar op 12-jarigen leeftijd afmetingen hadden bereikt van 8—9 M., hetgeen inderdaad een reuzenvorm moet worden genoemd.

De buitengewone groeikracht van den stam sluit echter geenszins in, dat zulke boomen ook verder goede groeiers zijn, integendeel werd herhaaldelijk waargenomen, dat de ontwikkeling van de kruin in dergelijke gevallen wel eens te wenschen overliet.

Ten aanzien van hun groeiwijze kunnen de Java-Criollo en de Java-Forastero (van Djati-Roenggo) zeer duidelijk van elkaar onderscheiden worden.

a. Java-Criollo. De normale habitus van een cacaoboompje van Java-Criollo is allereerst gekarakteriseerd door den zeer beperkten lengtegroei van den stam, die gewoonlijk in het tweede jaar reeds wordt afgesloten. De top van den stam splitst zich dan meestal in 3 takken, somtijds ook slechts in 2, terwijl 4 of 5 vertakkingen ook voorkomen, welke alle van één en hetzelfde punt uitgaan en nooit



Fig. 192. Habitus van den cacaoboom.

loodrecht, maar altijd schuins naar buiten en naar boven groeien. Deze primaire takken, die zich op $^1/_2$—$1^1/_2$ M stamhoogte ontwikkelen, krijgen later uit de oksels der bladeren de secundaire takken, die op hun beurt tertiaire takken vormen. Naderhand ontwikkelen zich bij een aan zich zelf overgelaten cacaoboom uitloopers of zuigers, die loodrecht van den stam naar boven groeien en ook in hun bladstand zich niet als takken, maar geheel als stammen gedragen. Zulk een zuiger splitst zich dan na eenigen tijd op dezelfde wijze als de primaire stam, waardoor een zoogenaamde „tweede étage" gevormd wordt. Wanneer men den cacaoboom laat doorschieten kunnen zich langzamerhand talrijke opvolgende étages boven elkaar ontwikkelen, ofschoon na de derde étage de vertakking van de uitloopers niet altijd denzelfden regel meer schijnt te blijven volgen.

b. Java-Forastero (van Djati-Roenggo). De Java-Forastero is ten aanzien van het tijdstip, waarop de lengtegroei van den stam wordt afgesloten, zeer variabel. Hij splitst zich meestal in 5 takken, somtijds slechts in 2, 3 of 4, terwijl in zeldzame gevallen een 6de takje voorkomt, dat iets beneden de andere 5 is ingehecht en ten slotte meestal wordt afgestooten. De primaire takken ontwikkelen zich hier op zeer verschillende hoogte boven den grond, welke van $^1/_2$—$4^1/_2$ M. uit elkaar kunnen loopen.

Bij Java-Forastero splitst zich de stam dikwerf vlak bij den grond in tweeën en groeit dan met een zoogenaamden „dubbelen stam", die elk voor zich steil naar boven groeit en primaire takken draagt. In sommige gevallen komen driestammige boomen voor, waarvan de stammen òf in één vlak groeien, òf de kanten van een omgekeerde driezijdige pyramide vormen.

De ontwikkeling van uitloopers is hier veelal krachtiger dan die van de primaire takken, welke laatste gewoonlijk afsterven, doordat ze allengs verdrongen worden.

2. Snoei.

Een goede snoei, mits systematisch en van de jeugd af toegepast, kan voor den cacaoboom uitstekende resultaten opleveren, zoowel ten aanzien van den bloei en de vruchtzetting, als ter voorkoming van allerlei ziekten en plagen.

Vóór alles dient de snoei vroegtijdig begonnen en regelmatig met korte tusschenpoozen herhaald te worden, zonder telkens veel weg te snijden.

De eerste snoei moet plaats vinden kort nadat de stam zijn lengtegroei heeft afgesloten en bij de Criollo mogen nooit meer dan 3, bij de forscher gegroeide Forastero hoogstens 4 of bij uitzondering



Fig. 193. 3-jarige cacaoboom.

5 primaire takken gelaten worden. Hiermede heeft de cacaoboom dan als het ware zijn geraamte verkregen.

De tweede snoei moet bestaan in het gedeeltelijk uitdunnen van de secundaire takjes; aan de basis der primaire takken dienen die zijtakjes over een lengte van 30—35 c.M. geheel te verdwijnen. Een derde snoei zal somtijds nog noodig zijn, om de secundaire takken op

dezelfde wijze van tertiaire takjes te ontdoen, als aangegeven is voor een tweeden snoei.

Zoodoende zal men bij Criollo op den gewonen korfvorm moeten werken, opdat steeds voldoende licht naar den stam en de basis der primaire takken kan doordringen, hetgeen de plaatsen zijn, waar bij de Criollo-cacao in hoofdzaak bloei- en vruchtzetting plaats heeft. Bij Criollo moeten ook geregeld *alle* uitloopers worden weggenomen, zoodat geen zoogenaamde „tweede étage" kan ontstaan of het moet zijn in het geval, dat een of meer primaire takken afstierven.

In tegenstelling met den gelijkmatigen groei van Java-Criollo, waar een speciaal snoeisysteem betrekkelijk gemakkelijk is door te voeren, levert het snoeien van Forastero wegens de uiteenloopende groeikracht en de verschillende groeiwijze van de verschillende typen meer moeilijkheden op.

De op één stam groeiende Forastero-boomen kunnen op dezelfde wijze behandeld worden als de Criollo, ofschoon er zich hier overwegingen kunnen voordoen, die het laten staan van een uitlooper om op een tweede étage te werken, wellicht in meerdere mate wettigen.

In de eerste plaats, indien de primaire takken eenigszins neiging hebben horizontaal uit te groeien, waardoor het gevaar bestaat, dat bij vroegtijdige vruchtdracht de boom door de zwaarte der vrucht scheurt, hetgeen vermeden wordt indien een uitlooper wordt aangehouden. Verder is de Forastero een takbloeier, zoodat hier de vorming van zijtakken vermeerdering van vruchthout beteekent.

Van cacaoboomen met twee of drie stammen kan men vroegtijdig de overtollige stammen verwijderen en zoodoende den boom op één stam terugbrengen. Wil men echter meer stammen aanhouden dan behooren vooral van de naar binnen groeiende takken een aantal verwijderd te worden.

Het kappen van boomen op stomp met het doel om oude cacaoaanplantingen te verjongen, wordt op Java slechts spaarzaam toegepast. Het is bekend, dat sommige cacaoboomen veel en gemakkelijk, andere nooit of slechts weinig uitloopers aan den stam vormen, hetgeen afhangt van individueele eigenschappen der boomen.

Het plotseling uitkappen van schaduwboomen in oude cacaotuinen moet vermeden worden, daar de bouw van de cacaobladeren

dan geheel op diffuse verlichting berekend is, zoodat zij den vollen zonneschijn niet kunnen verdragen.

Het snoeien van cacaoboomen moet met scherpe werktuigen geschieden ter voorkoming van scheuringen en oneffen snijvlakten, terwijl de takken zoo dicht mogelijk bij den stam moeten worden afgesneden, opdat er geen stompjes overblijven, die in rotting kunnen overgaan. De gemaakte wonden moeten verder met teer worden besmeerd om het indringen van schimmels en dierlijke vijanden alsmede van water te beletten.

G. BEMESTING EN GRONDBEWERKING.

Wil men zijne cacao-aanplantingen zoo goed mogelijk krijgen, dan dient de cultuur op intensieve wijze gevoerd te worden en daartoe behoort o.a., dat de tuinen op gezette tijden een deugdelijke bemesting en flinke grondbewerking ondergaan.

1. Bemesting.

Zoowel de jonge als de vruchtdragende cacao-aanplantingen moeten minstens één keer per jaar worden bemest in het begin van den Westmoesson.

Een voorbemesting van de te beplanten terreinen wordt voor cacao nooit toegepast, zoodat de mest uitsluitend rondom de cultuurplant wordt toegediend.

Bij het bemesten op geaccidenteerd terrein geeft men er veelal de voorkeur aan ringgoten te maken en daar de meststoffen in te graven. Op vlak terrein wordt de mest, hetzij binnen of buiten den takkenomtrek van den boom uitgespreid en dan ± $^3/_4$ voet ondergewerkt.

Waar van bemesting bij cacao sprake is, wordt op Java in de eerste plaats gebruik gemaakt van natuurlijke bemesting; met stalmest, compost, groene bemesting, enz., waardoor de samenstelling van den bodem met de voor de plant noodige minerale stoffen (in hoofdzaak stikstof, phosphorzuur en kali) verrijkt wordt en tevens de structuur van den grond verbetering ondervindt.

Indien de veelal gebruikte desamest, welke van de Inlandsche bevolking wordt opgekocht, een onvoldoende stikstofgehalte heeft, verdient het aanbeveling hieraan stikstofhoudenden kunstmest of boengkil toe te voegen.

In het algemeen geeft het toedienen van eene uitsluitende stikstofbemesting bij cacao een zeer gering succes, daarentegen schijnt stalmest met een toevoeging van beendermeel (phosphorzuur) een goede uitwerking op de vruchtdracht uit te oefenen, terwijl stalmest met een bijmenging van chloorkalium (kali) aanmerkelijk de vegetatieve ontwikkeling van de cacaoplant bevordert. Verder dient gewezen te worden op het groote belang om de vruchtenschillen van de cacao, die o.a. 3.2 % kali en 0.58 % phosphorzuur van het droog gewicht bevatten, weer als gemengde minerale bemesting toe te passen.

De cacaoschillen en de onrijp afgevallen vruchten kunnen zonder gevaar voor eventueele verbreiding van de mottenplaag als meststof worden gebruikt, terwijl het aanbeveling verdient om bij het in den grond brengen van door motten aangetaste vruchten, die eerst met een dunne laag kalk te bedekken.

Ofschoon door de cacao zeer geringe hoeveelheden kalk aan den bodem onttrokken wordt, zal een bemesting met kalk of thomasslakkenmeel haar nut kunnen hebben, om eensdeels kleiachtige gronden wat losser te maken en tevens de opneembaarheid van aanwezige minerale voedingsstoffen door de plant te vergemakkelijken.

Om een denkbeeld te geven van de hoeveelheden minerale stoffen door een cacao-aanplant van ± 1 bouw gedurende 20 achtereenvolgende jaren aan den bodem onttrokken, moge de volgende tabel dienen, welke ontleend is aan Marcano en op West-Indië betrekking heeft.

	Asch.	Stikstof.	Phosphorzuur.	Kali.	Kalk.	Magnesium.
	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.
1. Houtige deelen....	849.68	98.90	54.67	157.58	239.94	78.90
2. Groene deelen.....	441.10	58.64	22.14	39.66	73.37	16.97
3. Pitten............	12.30	6.96	3.54	2.80	1.09	0.81
4. Totaal........	1303.08	164.50	80.35	200.04	314.40	96.68
5. Jaarlijksche snoei..	411.63	65.62	38.09	32.58	51.40	15.60
6. Verschil..........	891.45	98.88	42.26	167.46	263.00	81.08
7. Vruchtschillen.....	54.39	5.35	2.67	14.40	3.97	0.78
8. Totaal........	945.84	104.23	44.93	181.86	266.97	81.86

Volgens analyses van COCKRAN [1]), op Ceylon uitgevoerd, worden door de groeiende deelen van den cacaoboom aan den bodem per bouw de volgende hoeveelheden minerale stoffen per jaar onttrokken:

20 K.G. stikstof, 44 K.G. kali, 7 K.G. phosphorzuur, 50 K.G. kalk en 14 K.G. magnesia.

De toepassing van groene bemesting, door het planten van kruidachtige *Leguminosen* tusschen de cacao, is op blz. 534 reeds besproken.

2. GRONDBEWERKING.

Zoowel in jonge als in volwassen cacao-aanplantingen behoort de bodem geregeld eenige malen per jaar ± $^1/_2$—$^3/_4$ voet te worden omgewerkt, want hierdoor wordt de grond beter toegankelijk voor water en in den drogen tijd ook voor lucht, hetgeen allereerst voor de levensvoorwaarden der aërobe grondbacteriën van belang is.

De grondbewerking zal waarschijnlijk het meeste nut hebben, wanneer zij in het begin van den Oostmoesson en in het begin van den Westmoesson wordt uitgevoerd.

Verder kan de grondbewerking binnen en buiten den wortelsprei van de boomen plaats vinden; in eerstgenoemd geval past men dan tegelijk een wortelsnoei toe, die veelal aan het einde van den drogen tijd gecombineerd wordt met den taksnoei om den komenden bloei te forceeren.

Zooals vanzelf spreekt, dient men op geaccidènteerd terrein zeer voorzichtig te zijn met eventueele grondbewerking, wegens de kans voor afspoeling, zoodat in dit geval deze bewerking meestal achterwege moet blijven.

Tegelijk met de grondbewerking worden de in den aanplant aanwezige vanggoten uitgediept en de daarin gevormde humus weer onder de cacaoboomen uitgespreid.

[1]) COCKRAN. Report of analyses of the Cacoatree. *Planters Association of Ceylon*, 1898, p. 11; *Annual Report of the Planter Association of Ceylon*, 1899.

IV.

Ziekten en plagen van den cacaoboom.

De voornaamste reden, die een meerdere uitbreiding van de cacao-cultuur op Java in den weg staat, moet ongetwijfeld worden gezocht in de ernstige vijanden, waarvan deze cultuurplant aldaar te lijden heeft en waarschijnlijk zou haar cultuur een grootere beteekenis verkrijgen, indien het gelukte die plagen meer afdoende te bestrijden.

De ziekten en plagen van de tegenwoordige Java-cacaocultuur vertoonen in bijzondere mate de zelfde verschijnselen, die Prof. de Vriese in 1859 voor den kwijnenden toestand der cacao-cultuur in de Minahassa heeft opgegeven [1]) en waarvoor toen hoofdzakelijk schadelijke insecten verantwoordelijk werden gesteld.

In 1861 adviseerde Teysmann, dat de achteruitgang van de cacao op Celebes moest worden toegeschreven aan verschillende verkeerde cultuur-omstandigheden, als gevolg waarvan de boomen door insecten werden aangetast.

Ofschoon het een feit is, dat ongunstige groeivoorwaarden den cacaoboom zeer ontvankelijk maakt voor alle mogelijke infecties van schimmelziekten en aanvallen van dierlijke parasieten, zoo mag niet uit het oog worden verloren, dat zich ook genoeg gevallen voordoen, waarbij volkomen gezonde cacaoboomen worden aangetast.

Het Algemeen-Proefstation (t. z. t. Proefstation voor cacao) heeft zich sedert 1901 krachtig op toegelegd de verschillende ziekten en plagen te leeren kennen; verder de wijze van aantasting te onderzoeken en daarvoor bestrijdingsmiddelen aan te geven. Vanaf 1 Juli 1911 zijn deze werkzaamheden door het nieuwe opgerichte Proefstation „Midden-Java" overgenomen en sindsdien voortgezet.

[1]) W. H. de Vriese. Aanteekeningen betreffende de cacao-cultuur in de residentie Menado. *Natuurkundig Tijdschrift van Ned.-Indië*, 1859/'60, Deel XX, blz. 300.

[2]) *Natuurkundig Tijdschrift van Ned.-Indië*, 1862, Deel XXIV, blz. 275.

Bij een cultuur als die van de cacao op Java, waar zooveel last wordt ondervonden van allerlei vijanden, dat haar voortbestaan eenigszins afhankelijk is van de wijze hunner bestrijding, daar moest de toepassing van bestaande bestrijdingsmiddelen met grooter nauwgezetheid gebeuren dan thans in het algemeen nog geschied. Op elke cacao-onderneming moest namelijk een vaste ploeg van arbeiders zijn aangewezen, die zich het geheele jaar met niets anders bezig houden dan het onafgebroken nagaan en bestrijden van ziekten en plagen.

Zoodoende zouden die arbeiders groote oefening krijgen in hun speciale taak en dit werk zou dan niet langer meer afhangen van toevalligheden, maar de cacao-vijanden zouden op die wijze stelselmatig worden bestreden, hetgeen ongetwijfeld succes zou opleveren.

Ten slotte moet worden gestreefd naar een nauwere samenwerking tusschen naburige ondernemingen onderling, door het tijdstip voor bestrijdingsmaatregelen meer gelijktijdig vast te stellen, waardoor veel arbeid nuttiger effect zou opleveren en tevens voortdurend nieuwe invasies zouden worden tegengegaan.

Hieronder volgt een overzicht van de ziekten en beschadigingen, welke bij de cacao-cultuur op Java worden aangetroffen.

A. BESCHADIGINGEN DOOR PHYSIOLOGISCHE STORINGEN.

1. Zwart worden van vruchten.

Niettegenstaande de vruchtzetting in den regel reeds hoogst gering is in vergelijk tot den bijzonder rijken bloei, worden bij iederen cacaoboom toch nog veel meer vruchten aangelegd, dan hij met mogelijkheid tot rijpheid kan brengen. Het gevolg daarvan is, dat een groot aantal vruchten wegens voedselgebrek in hun jeugd afsterven en zwart worden, wat niet aan een ziekte moet worden toegeschreven, maar als een normaal physiologisch verschijnsel wordt beschouwd.

Ook bijna volwassen vruchten kunnen als gevolg van overdracht worden afgestooten en daarmede gaat dan een inwendige verharding gepaard, waarbij de zaden aan elkaar vastgehecht blijven, doordat het vruchtmoes niet slijmerig wordt.

Deze afstervende vruchten worden later zwart, doordat verschillende

saprophytische schimmels, als *Diplodia*, *Fusarium*, *Colletotrichum*, e. a. zich daarop nestelen. Die doode zwarte vruchten moeten geregeld worden ingezameld en vernietigd.

Dit afsterven van vruchten kan worden tegengegaan door te zorgen voor een rationeele en intensieve cultuurwijze, n. l. een wijd plantverband, lichte- en regelmatige schaduw, oordeelkundigen snoei, geregelde bemesting en grondbewerking, enz. terwijl verder bij eventueel overmatige vruchtzetting, reeds vroegtijdig een gedeelte der jonge vruchten moet worden weggenomen.

2. Knoestenvorming.

Somtijds ontstaan aan de stammen der cacaoboomen sterke knoesten, die wel eens de grootte van een mans vuist kunnen aannemen. Zulke knoestenvorming wordt veroorzaakt door het uitloopen van slapende oogen, die zich echter niet krachtig genoeg kunnen ontwikkelen om door de schors heen te breken en zoodoende als knoesten daar onder blijven.

Men doet het best deze knoesten weg te snijden en de daardoor ontstane wondvlakte te teren.

B. BESCHADIGINGEN DOOR METEOROLOGISCHE INVLOEDEN.

1. Zonnebrand.

Bij takken, die door zonnebrand zijn aangetast, schilfert de schors tot op het hout af. Het afsterven begint meestal aan de toppen der takken, maar zet zich snel naar beneden voort, zelfs tot aan den stam toe.

Wanneer de takken een ongeveer horizontale richting innemen, bepaalt de beschadiging zich vooral of uitsluitend tot den bovenkant, waar de schors dan letterlijk is weg gebrand. (zie Fig. 194)

Deze beschadiging treedt op, wanneer de cacaoboom aan een langdurige felle bestraling van de zon is blootgesteld, zoodat door een betere beschaduwing dit instervingsproces kan worden voorkomen.

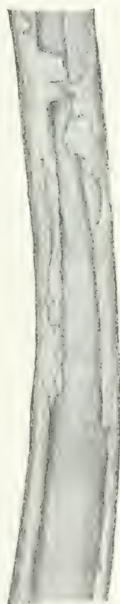


Fig. 194.
Zonnebrand bij cacao.

Zonnebrand gaat veelal gepaard met *Helopeitis*-aantasting, waardoor de ontstane schade nog wordt verergerd.

2. WINDSCHADE.

Aanhoudende sterke en droge winden veroorzaken aan de cacao veel schade en vooral in tuinen, die tevoren van *Helopeltis* te lijden hebben gehad.

Doordat *Helopeltis* bij voorkeur de z.g. bladgewrichten aansteekt, wat het draaivermogen der bladeren vermindert, gebeurt het door sterken wind, dat de bladschijf om den bladsteel wordt gedraaid; met het gevolg, dat het buitenste weefsel verscheurt en het verband tusschen blad en steel alleen door de verwrongen en gekneusde vaatbundels blijft bestaan.

De eenige voorzorgsmaatregel tegen windschade bestaat hierin, dat men de aanplantingen door paggers en windbrekers beschermt.

C. BESCHADIGINGEN DOOR PHANEROGAMEN VEROORZAAKT.

KEMADOEHAN- OF KEMLADEJAN-PLAAG.

(Loranthus spec.) In sommige streken van Java komt deze woekerplant voortdurend meer voor en ook cacaotakken vallen aan haar ten offer.

Zooals bekend is, nestelt de *Loranthus* zich gewoonlijk het eerst op de dunne gedeelten der takken en pas in den loop der jaren groeit zij naar den stam toe, om ten slotte den geheelen tak en zelfs den boom te dooden.

De eenige wijze, waarop tegen deze plaag dient te worden opgetreden, is het uitkappen of afzagen van de takken, waarop de woekerplanten groeien.

D. SCHIMMELZIEKTEN.

* **Ziekten van de bladeren.**

SPINNEWEB-ZIEKTE.

[*Stilbella nana*, (MASSEE) LINDAU]. ZEHNTNER beschrijft een schimmelaantasting van de cacaobladeren, die ongetwijfeld met de *Stilbella*-ziekte identiek is.

Deze ziekte komt vooral in oude aanplantingen voor en is te herkennen aan de dikke, witte, met het bloote oog duidelijk zichtbare draden, die buiten op de jonge takjes en bladeren kruipen en welke samengesteld zijn uit talrijke fijne schimmeldraden.

Bij jonge takjes gaan de draden op de bladstelen en bladschijven over en doen op deze laatsten spoedig doode plekken ontstaan. Later worden ook de bladstelen gedood en sterven de bladeren af, doch vallen niet op den grond, doordat zij aan de stevige schimmeldraden, die over tak en bladsteel groeien, blijven hangen.

* * Ziekten van stam en takken.

1. Instervings-ziekte.

(*Diplodia cacaoicola*, P. Henn.) Deze schimmel veroorzaakt op Java slechts bij uitzondering het insterven van stam en takken en daar *Diplodia* een wond-parasiet is, kunnen volkomen gave en gezonde boomen niet worden geïnfecteerd. In zeldzame gevallen komt deze instervings-ziekte wel eens voor bij boomen, die door een of andere oorzaak (b.v. na een *Helopeltis*-aantasting) veel blad verloren hebben.

Gewoonlijk worden de toppen der takken het eerst aangetast en als het mycelium eenmaal binnen de plant is gedrongen, verspreidt het zich door het hout, waardoor de nog overgebleven bladeren spoedig beginnen te verwelken en een bronsbruine kleur aannemen.

Wanneer de infectie zich verder door de dikkere takken tot in den stam heeft voortgezet, is weinig anders meer te doen, dan de boom op stomp te hakken en alle aangetaste deelen te verbranden, terwijl een uitlooper kan worden aangehouden, indien de schimmel tenminste niet reeds tot den wortel is doorgedrongen.

2. Djamoer oepas-ziekte.

(*Corticium salmonicolor*, B. et Br.) De door *Corticium salmonicolor* veroorzaakte ziekte brengt de aangetaste takken tot afsterven. Bij cacao begint de djamoer oepas nooit aan den top, maar veel meer op het dikke gedeelte der takken, waar dan de schors verrot en aan

wier oppervlakte na eenigen tijd het karakteristieke licht roode vliesje verschijnt. Later dringt de schimmel ook in het hout, waardoor het watertransport wordt belemmerd en ten slotte sterven de aangetaste takken af.

Ofschoon *Corticium salmonicolor* een zoogenaamde „wondparasiet" is, meent WURTH, dat zij onder gunstige voorwaarde voldoende virulent kan worden, om ook volkomen gezonde planten te infecteeren.

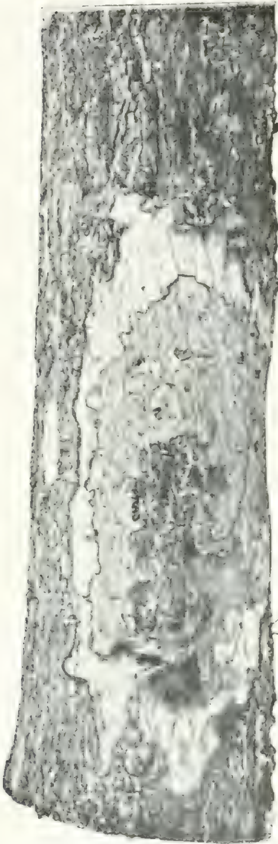


Fig. 195. Stamkanker bij cacao.

Men doet het best de aangetaste plantendeelen af te snijden en te verbranden. Is de ziekte nog niet ver gevorderd dan kan de proef genomen worden om de geïnfecteerde plaats met carbolineum te bestrijken.

3. VLEKKANKER-ZIEKTE.

(*Phytophthora Faberi*, MAUBL.) De eerste verschijnselen van deze ziekte zijn gewoonlijk het geel worden en veelvuldig afvallen van de bladeren. Het eigenlijke kenmerk der vlekkanker-ziekte is, dat aan den stam vochtige plekken ontstaan, soms met een kleverig exsudaat, zie Fig. 195; snijdt men een dergelijke plek aan, dan vertoont de schors een typische wijnroode verkleuring.

Is de infectie nog weinig doorgedrongen, dan kan men probeeren door het zieke gedeelte uit te snijden of af te schaven en de wondvlakte met carbolineum plantarum 20 $^0/_0$ (= 4 water op 1 carbolineum) te behandelen.

Overigens heeft deze ziekte op Java een meer chronisch verloop, terwijl in vele gevallen eenmaal aangetaste exemplaren later door uitdroging der kankerplekken

genezen. Dit uitdrogen zal worden bevorderd, door in tuinen, waar veel vlekkanker voorkomt, de boomen kort op te snoeien, zoodat meer luchtverversching plaats heeft.

De Java-Criollo is veel vatbaarder voor vlekkanker dan de Djati Roenggo-hybride.

Door recente onderzoekingen van Dr. RUTGERS is uitgemaakt, dat de oorzaak van den vlekkanker der cacao is *Phytophthora Faberi*, d.i. de zelfde schimmel, welke het vruchtrot bij cacao veroorzaakt: Bij de vlekkanker-ziekte wordt de infectie door *Phytophthora* op den voet gevolgd door *Nectria (Fusarium)*.

* * * Ziekten van de vruchten.

1. VRUCHTROT-ZIEKTE.

(*Phytophthora Faberi*, MAUBL.) Deze ziekte der cacaovruchten, die ook wel bruinrot of *Phytophthora*-rot wordt genoemd, is te herkennen aan het bruin worden van de kolven, die ten slotte geheel verrotten.

De aantasting begint meestal aan de punt en stijgt dan langzamerhand gelijkmatig naar boven; tusschen het aangetaste en het nog gezonde vruchtgedeelte is een scherpe grens.

In den regel worden alleen bijna volwassen kolven door de schimmel geïnfecteerd, doch op Java komt het vruchtrot betrekkelijk weinig bij cacao voor.

Dr. RUTGERS heeft vastgesteld, dat de ziekteverwekker van den vlekkanker en het vruchtrot dezelfde schimmel is. Ook bij de zieke vruchten wordt de infectie door *Phytophthora* onmiddellijk gevolgd door *Nectria* (*Fusarium*), als ook later door *Thyridaria* (*Diplodia*).

2. ZWARTROT.

Aan het zg. „zwart worden van vruchten" (zie blz. 544) nemen verschillende saprophytische schimmels deel, nl. *Thyridaria* (*Diplodia*) *Nectria* (*Fusarium*), *Colletotrichum*, e.a.

Daarbij treedt dikwerf *Thyridaria* (*Diplodia*) zoodanig op den voorgrond, dat de vruchten als met een roetlaag bedekt zijn, door de rijkelijk gevormde zwarte sporen, die zich in de vruchtschil gevormd hebben.

Deze aangetaste kolven moeten geregeld ingezameld en daarna verbrand of onder kalk begraven worden.

* * * * Ziekten van den wortel.

Bijwijlen vormt een niet nader gedetermineerde schimmel aan den buitenkant der cacaowortels een soort van bruin vilt, dat met den grond tot een harde zwarte korst tezamen plakt.

Ook *Thyridaria tarda*, BRANCROFT (*Diplodia*) kan zich tot in het wortelstelsel voortzetten en aanleiding geven tot zeer plotseling afsterven van cacaoboomen.

Waar zulke wortelzieke boomen gestaan hebben, dient de grond met ongebluschte kalk te worden gedesinfecteerd, alvorens op die zelfde plekken andere planten in te boeten.

E. DIERLIJKE VIJANDEN.

De dierlijke vijanden van de cacao zijn niet alleen bijzonder talrijk, maar hunne beschadigingen veelal zoo ingrijpend als bij geen andere tropische cultuurplant ondervonden wordt.

Onder de Zoogdieren plegen wilde varkens, herten en apen (o. a. *Semnopithecus maurus*, Schreber) de schors der boomen open te scheuren, terwijl laatstgenoemde vijand evenals eekhoorns, loewaks en ratten ook de vruchten aanvreten. Van de vogels wordt wel last ondervonden van spechten, die de cacaokolven aanpikken.

Doch de schade door bovengenoemde dieren veroorzaakt, beteekent niets in vergelijking met die van de insektenwereld, waarover het meest belangrijke hieronder in het kort zal worden medegedeeld.

* Vijanden van de bladeren en bladstelen.

1. SCHILDLUIZEN.

(*Coccidae*). Enkele soorten van witte luizen behoorende tot het geslacht *Pseudococcus* (*P. adonidum*, L.; *P. citri*, BOISD. en *P. virgatus*, COCK.) veroorzaken aan de cacaobladeren en jonge takjes oneffenheden en verkrommingen, daarentegen is de z.g. witte cacaoluis — *Pseudococcus crotonis*, GREEN — het voornaamste lokmiddel voor de aanwezigheid der zwarte cacaomier (*Dolichoderus bituberculatus*, MAYR), waarvan in den strijd tegen *Helopeltis* tegenwoordig zulk een belangrijk profijt wordt getrokken. (zie Fig. 196)



Fig. 196. Cacaotak met witte schildluis (*Pseudococcus crotonis*, Green) en zwarte cacao-mier (*Dolichoderus bituberculatus*, Mayr.).

Natuurlijke vijanden van de witte cacaoluis zijn: 1. een kleine sluipwesp (*Chalcidide* sp.), 2. de rups van een klein dagvlindertje (*Spalgis epius*, WESTW.) en 3. een klein vliegje verwant met het geslacht *Diplosia*.

De afscheidingen van de witte cacaoluis zijn een der voornaamste voedingsbronnen voor de zwarte mier en volgens onderzoekingen van VAN DER GOOT ontwikkelt de witte cacaoluis onder den invloed van de zwarte mier zich tot weelderige kolonies, terwijl zij zonder deze mier zich slecht of in het geheel niet vermeerdert.

2. BLOEMWANTSEN.

(*Miridae*).[1]) De aantasting van de cacaobladeren door *Helopeltis* (*H. antonii*, SIGN. en *H. theiovora*, WATERH.) bepaalt zich tot de hoofdnerven en bladstelen van het pas ontplooide blad, alsmede bij ouder blad ook de stelen, waarvan speciaal de twee verdikkingen, die zich aan de basis van bladsteel en bladschijf bevinden — de z.g. „bladgewrichten" — worden aangeboord.

De bladschijf zelve wordt bij cacao nooit door *Helopeltis* aangetast.

Zoowel de larven als de volwassen insecten boren met hun zuigsnuit de nog zachte plantenweefsels aan, waardoor in den omtrek der wond het weefsel afsterft en een zwart plekje ontstaat

Door deze necrotische plekken wordt het jonge blad in zijn ontwikkeling en het oude blad in zijn stofwisseling gestoord. De nadeelige gevolgen dier aantasting hebben een afsterven van den poepoes ten gevolge.

In de z.g. bladgewrichten deponeert het *Helopeltis*-wijfje ook wel hare eieren en op die plaatsen ontstaan dan dezelfde necrotische plekken, waardoor later bij aanhoudende sterke winden veel bladverlies volgt.

De *Helopeltis*-plaag neemt gedurende den Westmoesson gestadig toe, om tegen het einde van den regentijd een maximum te bereiken en tijdens den Oostmoesson te verminderen.

3. BLADVRETENDE RUPSEN.

a. Bladrollers. (*Tortricidae*). De rupsen van *Tortrix spec.* komen nu en dan op de cacao voor en spinnen dan de jonge bladen aan elkaar.

[1]) Dit is de veranderde naam voor de oude familie der Capsiden.

b. Slakrupsen. (*Limacodidae*). De rupsen van *Orthocraspeda trima*, Moore [1]) en de oelar sĕrĕt (*Parasa lepida*, Cr.) zijn twee zeer ernstige vijanden voor de cacao en kunnen geheele aanplantingen kaal vreten, zoodat er geen blad meer aan de boomen is. Verder komen nog voor: *Altha castaneipars*, Moore (oelar kolang kaleng); *Scopelodes unicolor*, Wlk.; *Setora nitens*, Wlk., (oelar seningi); *Miresa albipuncta*, Herr.-Schäff.; *M. argentifera*, Moore; *Cania spec.*; e.a.



Fig. 197.
Orthocraspeda trima, Moore. ♀

Als natuurlijke vijanden van de *Limacodiden* treden sluipwespen op, overigens dienen deze rupsen verzameld te worden, hetgeen voor *Parasa lepida* nog bijzondere bezwaren oplevert, wegens de brandharen, waarmee deze rupsen bedekt zijn.

c. Borstelrupsen (*Lymantriidae*). De rupsen van *Euproctis minor*, Sn. en *Cifuna olearia*, Swint. vreten eveneens cacaobladeren aan.

d. Zakrupsen [2]) (*Phychidae*). De rupsen van verschillende *Phychiden* beschadigen de cacaobladeren door daaruit stukken van het bladmoes weg te vreten. (zie Fig. 198) De rupsen bevinden zich meestal aan den onderkant der bladeren en brengen hunne schade voornamelijk des nachts aan. Het eenige afdoende bestrijdingsmiddel tegen deze plaag is de aangetaste boomen zoo zorgvuldig mogelijk te laten afzoeken en de verzamelde rupsen te vernietigen. Enkele der meest voorkomende soorten zijn: *Heylaertsia laminati*, Hamps.; *Animula sumatrensis*, Heyl.;

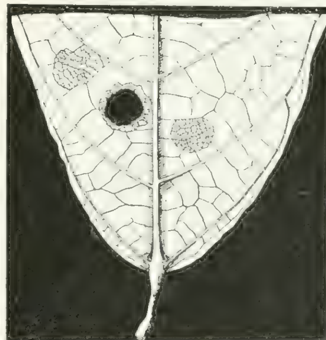


Fig. 198.
Cacaoblad aangevreten door de rups van Pagodia Hekmeyeri. Heyl.

[1]) Zehntner. Een rupsenplaag in de cacao veroorzaakt door Orthocrasped[illegible] trima, Moore. *Bulletin van het Proefstation voor Cacao*, N⁰. 2. 1903, blz. 12 [illegible]. Plaat I. fig. 14—16.

[2]) Docters van Leeuwen. De zakrups-vlinders van d[illegible]. *M[illegible] van het Algemeen-Proefstation*. IIe Serie. N⁰. 30. 1909.

Eumeta Crameri, Westw.; *E. Layardi*, Moore.; *Lomera cana*, Hamps.; *Pagodia Hekmeyeri*, Heyl.; *Pteroma Reynvaanii*, Heyl.; e.a.

4. Bladvretende kevers.

a. Bladkevers [1]) (*Chrysomelidae.*) Verscheidene van deze bladkevertjes kunnen uiterst schadelijk zijn, omdat zij uit de pas ontplooide,

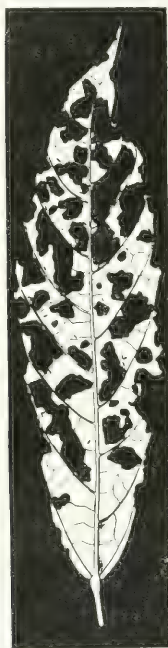


Fig. 199.
Cacaoblad aangevreten door Bladkevers.



Fig. 200. Twee soorten bladkevers.
a—*d* Pseudaplosyonya coeruleipennis, Duvid.
e—*h* Euphitrea micans, Baly.

nog slappe cacaobladeren aan den top en aan de randen onregelmatige gaten vreten. (zie Fig. 199) De meeste soorten zijn moeilijk te determineeren, waarschijnlijk behoort een groot deel tot het geslacht *Antipha*,

[1]) *Jaarverslag van het Algemeen-Proefstation* over 1909, blz. 235—239, Plaat IX, fig. 1—14.

verder *Pseudaplosyonya coeruleipennis*, Duvid.; *Euphitrea micans*, Baly.; e.a. (zie Fig. 200)

Op de kweekbedden worden de kiemplanten veelal beschadigd door goudhaantjes, die ontelbare kleine gaatjes in de jonge bladeren vreten, waarvan het gevolg is, dat zij verdrogen en afsterven.

De *Chrysomeliden*-larven worden niet op den cacaoboom aangetroffen, zoodat de schade uitsluitend door de volwassen dieren veroorzaakt wordt. Deze kevertjes vertoonen de eigenaardigheid om zich van den onderkant der bladeren te laten vallen, als zij gestoord worden, hetgeen een aanwijzing is om als bestrijdingsmiddel de dieren moedwillig te verschrikken en dan op te vangen in een vloeistof, waarin zij spoedig sterven.



Fig. 201.
Cacaoblad aangevreten door Apogonia-kevers.

b. Snuitkevers [1]) (*Curculionidae.*) Meestal gelijktijdig met de bladkevers worden de cacaobladeren ook door kleine *Curculioniden* aangetast, die aan den onderkant der bladeren hun snuit diep in de nerven boren.

Bovendien vreten zij kleine smalle strookjes, ± 5—10 m.M. lang en 1—2 m.M. breed, uit het bladmoes. De voornaamste soorten zijn: *Phytoscapha lixabundus*, Boh.: *Myllocerus isabellinus*, Schönh.: *M. subvirens*, Boh.: e.a.

c. Bladsprietige kevers [2]) (*Lamellicornia.*) De z.g. „katimoemoels" zijn eveneens ernstige vijanden van de cacaobladeren, waaruit zij groote stukken vreten; in sommige tijden van het jaar ziet men aan de aangetaste boomen geen enkel gaaf blad meer (zie Fig. 201).

In den Oostmoesson zijn deze kevers betrekkelijk zeldzaam, maar

[1]) *Jaarverslag van het Algemeen-Proefstation* over 1909, blz. 230—240, Plaat IX. [illegible]

[2]) Docters van Leeuwen. Besprekingen van enkele Bladsprietigen (Lamellicornia), welke schade doen aan de cacaobladeren. *Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation*. IIe Serie, N°. 32, 1909.

zoodra het wat vochtiger wordt, treden zij te voorschijn. De schade wordt des nachts veroorzaakt, overdag rusten zij in den grond.

Deze laatste omstandigheid bemoeilijkt een directe bestrijding, die toch hoofdzakelijk in het wegzoeken en vernietigen van de dieren moet bestaan.

De grootste schade wordt aangericht door een paar *Apogonia-* en *Adoretus*-soorten, waarvan *Adoretus umbrosus*, F. het meest gevaarlijk is. Verder komen voor, vertegenwoordigers van de geslachten: *Serica, Holotrichia, Brahmina. Anomala*, e.a.

* * Vijanden van stam en takken.

1. Bloemwantsen.

(*Miridae*). De ernstigste beschadiging van *Helopeltis* wordt bij de cacao teweeg gebracht door de aantasting der jonge scheuten (poepoes) en daarvan worden de meest nadeelige gevolgen ondervonden. Ook waterloten worden bij voorkeur aangeboord.

Er behoeven niet eens talrijke aanboringen aanwezig te zijn, om zulke jonge scheuten en waterloten te doen verdrogen, als gevolg waarvan vroegtijdig bladverlies optreedt. De uiteinden van die ontbladerde jonge takjes hebben veel te lijden, zoowel van zonnebrand als van windschade en sterven langzamerhand in.



Fig. 202.
Helopeltis antonii, Sign. 2/1

Slechts bij uitzondering schijnt *Helopeltis* zijne eieren in jonge cacaotakjes te leggen.

De directe bestrijding van *Helopeltis* op den poepoes en de jonge takjes zal hoofdzakelijk moeten gebeuren door het vangen met de hand, ofschoon met voorzichtigheid hier ook desnoods kan worden geflamboyeerd.

De voortgezette proeven met zwarte mieren als nuttige bondgenooten in den strijd tegen de *Helopeltis* hebben thans afdoend positieve resultaten opgeleverd. Volgens Dr. Roepke komt aan de zwarte cacaomier (*Dolichoderus bituberculatus*, Mayr.) ontegenzeggelijk *Helopeltis*-werende eigenschappen toe en ofschoon dit

verschijnsel theoretisch nog niet is te verklaren, blijkt voorshands, dat tuinen, die flink door mieren zijn bezocht, aanmerkelijk minder last van *Helopeltis* hebben dan andere.

Voor de mieren-bestrijding van *Helopeltis* op den poepoes en de jonge takken is het een eerste vereischte, dat die organen flink met *Pseudococcus crotonis* bevolkt zijn, want hoe meer witte luis, des te veelvuldiger en in grooter getale zullen de mieren langs de takken marcheeren.

Natuurlijke vijanden van *Helopeltis* zijn o.a. verschillende soorten van vangsprinkhanen (*Mantidae*), sommige roofwantsen (*Reduviidae*) en enkele spinnen. Verder zijn twee vogels bekend, die *Helopeltis* verdelgen, n. l. een mees, *Parus cinereus*, Bonn. et Vieill. (glatik batoe) en een soort van rupsenvogel, de „manoek seupah'' der Soendaneezen, n.l. *Pericrocotus exsul*, Wall.

Behalve cacao heeft *Helopeltis* nog een groot getal andere voedsterplanten, w.o. verschillende cultuurgewassen, vruchtboomen, sier-, tuin- en paggerplanten, onkruiden en heesters, die als groene bemesters en voor hulpschaduw in de cacaotuinen dienst doen.

2. Borende rupsen.

a. Zeuzera-boorder [1]) (*Z. coffeae*, Nietner). De rupsen dringen van terzijde de cacaotakken binnen en maken daarin overlangsche boorgangen, die een middellijn van 10—12 m.M. en lengte van 40—50 c.M. kunnen hebben. (zie Fig. 203)

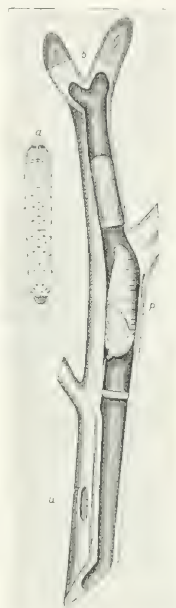


Fig. 203.
Zeuzera-boorder.
a) de rups, *b*) een takje met een boorgang, waarin zich de rups verpopt, *p*) de pop, *u*) de uitvoergang voor den vlinder.

Het directe gevolg van die aanboringen is, dat de bladeren verdrogen en de aangetaste takken afsterven.

Het aangewezen bestrijdingsmiddel is het afkappen en vernietigen van de aangeboorde takken; daarenboven

[1]) Zehntner. De Zeuzera-boorder in de cacao. *Bulletin van het Proefstation voor cacao*, N°. 2, 1903, blz. 1—11.

wordt de *Zeuzera*-boorder door verscheidene natuurlijke vijanden geteisterd, n l. door een sluipwesp uit de familie der *Braconiden*, door een vliegenlarf en door een schimmelziekte.

b. Arbela-boorder [1]) (*A. dea*, SWINHOE). De aantasting door deze rups geschiedt op dezelfde wijze als hierboven voor de *Zeuzera*-boorder is aangegeven. Daar de rups van *Arbela* iets kleiner is dan die van *Zeuzera*, zijn de boorgangen hier meestal ook wat dunner en korter.

Dr. ROEPKE [2]) beschrijft ook den schorsboorder *Arbela tetraonis*, *Moore* als een vijand van de cacao.

Als bestrijding dient men de aangetaste takken te vernietigen.

c. Ringboorder [3]) (*Phassus damor*, MOORE). Deze boorder beschadigt de schors vlak boven of zelfs in het niveau van den grond, op zoodanige wijze, dat de stam als het ware geringd wordt. Verder worden in het inwendige van den boom tot zelfs in de hoofdwortels boorgangen gemaakt.

Als bestrijdingsmiddel trachte men de rups met teer in aanraking te brengen door een geteerde lidi in de boorgangen in te voeren.

Dit insect behoort tot de vlinderfamilie der *Hepialiden*.

3. KREKELS.

(*Gryllidae*). Deze vijanden beschadigen de schors aan de takken en stammetjes van jonge cacao-aanplantingen. Zij kunnen echter zóó vraatzuchtig optreden, dat de schors tot op het hout wordt afgevreten en zijn dan zelfs in staat boomen van 3—4 jarigen leeftijd tot afsterven te brengen.

De bladeren worden door de krekels niet aangetast.

Door de stammetjes met z.g. „docq" van den arenpalm te omwinden, schijnt men de boomen eenigszins tegen zulke krekelaanvallen te kunnen beschermen.

[1]) DOCTERS VAN LEEUWEN. Arbela dea, Swinhoe, een met Zeuzera coffeae, Nietner verwante cacao-boorder. *Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation*, IIe Serie, N°. 37. 1910.

[2]) *Mededeelingen Proefstation „Midden-Java"* N°. 18, blz. 18.

[3]) *Mededeelingen van het Proefstation „Midden-Java"* N°. 1, blz. 9—11, Pl. II, fig. 12.

4. Sprinkhanen.

De cacao behoort tot de minder gewilde voedsterplanten voor sprinkhanen en ondervindt alleen last daarvan, wanneer hun geen smakelijker voedsel wordt geboden.

Enkele soorten van vangsprinkhanen (*Mantidae*) bewijzen zich integendeel als nuttig, omdat zij een der weinige directe vijanden van *Helopeltis* zijn.

5. Mieren.

De zwarte mier (*Dolichoderus bituberculatus*, Mayr) wordt gaarne gezien in cacaotuinen, omdat thans overtuigend bewezen is, dat zij een bondgenoot is in de bestrijding van *Helopeltis*.

De z.g. gramang-mier (*Plagiolepis longipes*, Jerd.) is daarentegen een vijand van de cacao-cultuur, omdat zij de bovengenoemde zwarte mier absoluut verdrijft en door zijn aanwezigheid de *Helopeltis* direct sterker doet optreden, omdat van haar niet die werende eigenschappen uitgaan als van eerstgenoemde soort

In verband met de *Helopeltis*-bestrijding dient daarom het optreden van de gramang-mier in cacaotuinen te worden tegengegaan.

6. Termieten.

(*Termitidae*). Vooral bij den overgang van den Westmoesson in den Oostmoesson hebben jonge cacao-aanplantingen last van witte mieren, die de stammetjes der jonge boomen vlak onder den grond aanvreten.

Het opzoeken van de termietennesten en het verdelgen van de daarin opgehoopte dieren, vooral de koninginnen, schijnt nog altijd een der meest afdoende bestrijdingsmiddelen tegen deze plaag te zijn.

7. Borende kevers en hunne larven.

a. Boktorren. (*Cerambycidae*). Verscheidene boorderlarven tasten de cacaotakken en -stammen aan en kunnen zeer ernstige beschadigingen teweeg brengen.

In het begin leven de larven in de schors, later tusschen de

schors en het hout, waar zij gekronkelde boorgangen maken en zoodoende het cambium vernielen.

De volwassen larven boren zich tot in het hout en maken er lang gerekte holten, om zich daarin te verpoppen. Is de aantasting nog in het begin dan kunnen de keverlarven veelal verwijderd worden door de schors weg te snijden, terwijl in latere stadia het afsnijden van de takken of het op stomp hakken van de stammen als eenig bestrijdingsmiddel in aanmerking komt.



Fig. 204.
Glenea novemguttata. Cast.
a) de larve. b) stuk hout met een poppenwieg, c) de tor.

De meest gevaarlijke boktor voor de cacao is *Glenea novemguttata*, Cast. [1]), waarvan de larve buitengewoon vraatzuchtig is; verder *Monohammus fistulator*, Germ.; *M. lateralis*, Guer; *Epepeotus luscus*, F.; *Pelargoderus bipunctatus*. Dalm; *Praonetha melanura*, Pasc. e. a.

b. Bastkevers. (*Scolytidae*). Verschillende soorten van bastkevers komen bij de cacao voor, doch meestal slechts secundair. Vooral boomen, die door kanker en djamoer oepas zijn aangetast, worden bij voorkeur door hen aangeboord.

Xyleborus coffeae, Wurth tast echter ook jonge planten op de kweekbedden en gezonde cacaoboomen aan, vooral de takken en het nog groene stamgedeelte, waar de kever in de lengterichting van het merg zijn nest maakt.

Jonge takken kunnen door zulke aantasting geheel verdrogen en ten slotte afsterven, terwijl oudere takken hierdoor een groote vatbaarheid voor windbreuk verkrijgen.

Het afsnijden en verbranden van de aangetaste takken kan bij het eerste optreden der plaag nog eenig succes hebben, bij grootere

[1]) ZEHNTNER. De Glenea-boorder van de cacao, *Bulletin van het Proefstation voor Cacao*, N⁰. 3. 1902, blz. 10—16.

uitbreiding moet echter de bestrijding worden overgelaten aan een sluipwesp, die als parasiet van dezen bastkever optreedt.

c. Snuitkevers, (*Curculionidae*). Zoowel de kever als de larve van *Alcides Leeuwenii*, Heller [1]) (zie Fig. 205) kunnen den cacaoboom ernstige beschadigingen toebrengen.



Fig. 205.
Alcides Leeuwenii, Heller.
2 × vergroot.

De kever voedt zich met de sappen uit de jonge takuiteinden en maakt daartoe gaten van 2 m.M. De larven maken in de toppen van jonge takken boorgangen van 30—40 c.M. lengte, welke in het merg worden uitgehold.

Het gevolg van deze aantasting is, dat de takeinden afsterven. De kevers dienen gezocht en vernietigd te worden.

d. Prachtkevers. (*Buprestidae*). Als vijanden van de cacao doen zich twee soorten der *Buprestiden* voornamelijk kennen, n. l. *Chrysochroa fulminans*, Fabr. (de z.g. samber lilen) en de *Catoxantha bicolor*, Fabr. (zie Fig. 206)



Fig. 206.
Catoxantha bicolor, Fabr.
a) larve, *b*) tor.

De reusachtige larven boren voornamelijk de stammen aan en dringen daarin tot het hout toe door, waar zij boorgangen van 1 M. lengte kunnen maken.

De aangerichte schade kan zeer aanzienlijk zijn en veelal ertoe leiden, dat de boomen langzamerhand doodgaan. Men bestrijdt deze plaag het best, door te trachten de larven uit de boorgangen te halen of hen ter plaatse door inspuitingen met zwavelkoolstof te dooden.

[1]) Docters van Leeuwen. De Alcides-boorder, een gevaarlijke vijand voor de cacaocultuur. *Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation*, IIe Serie, No. 28, 1909.

* * * Vijanden van de vruchten.

1. Bloemwantsen.

(*Miridae*). De *Helopeltis*-aanboringen op de vruchten laten ook necrotische plekjes achter, waardoor bij een sterke aantasting de kolven van buiten bijkans geheel zwart kunnen worden (zie Fig. 209). Bij jonge vruchtjes zijn slechts weinige aanboringen voldoende om de verdere ontwikkeling te stuiten; de vruchtjes verdrogen dan en sterven af.

De zwartkleuring van de vruchtschil bepaalt zich slechts tot enkele m.M. dikte; inwendig vertoonen de kolven meestal hun normale



Fig. 207.
Helopeltis antonii, Sign. $\frac{4}{1}$



Fig. 208.
Twee Helopeltis-eieren in de schil van een cacaokolf.

kleur, behalve dat hier en daar bruine vlekjes de plaatsen aanwijzen, waar de wantsen hun zuigsnuit hebben ingeboord.

De aantasting door *Helopeltis* van de cacaokolven en jonge vruchtstelen veroorzaakt een direct verlies aan product. Vooral de jonge vruchten kunnen zoo zeer daaronder lijden, dat ze verdrogen en afvallen. Van de oudere vruchten verharden de schillen en zij ondervinden een stilstand in hun uitwendigen groei. Het binnengedeelte van de kolf, dat geheel gaaf is, blijft zich normaal ontwikkelen, waardoor in de schil op tal van plaatsen barsten ontstaan.

Alleen vruchten, die reeds bijna volwassen zijn, kunnen onder die omstandigheden nog wel rijp worden.

Helopeltis legt bij voorkeur zijne eieren in de schil der cacao-

vruchten (zie Fig. 208), ook wel in de vruchtstelen van jonge kolven. Speciale parasieten van de *Helopeltis*-eieren zijn tot nu toe onbekend.

Een overwegend bezwaar bij de bestrijding van *Helopeltis* bestaat hierin, dat dit insect nog zoovele andere voedsterplanten heeft, waardoor elk bestrijdingsproces onmiddellijk door een hernieuwde infectie van buiten kan worden gevolgd.

De bestrijding van *Helopeltis* door het bespuiten van den aangetasten boom met chemische middelen heeft weinig succes opgeleverd.



Fig. 209. Cacaovruchten met Helopeltis-aanboringen.

Zoowel de gevleugelde als nog niet gevleugelde insecten laten zich op de kolven vrij gemakkelijk met de hand vangen, welke arbeid zeer geschikt door inlandsche kinderen wordt uitgevoerd. Daarnaast levert het flamboyeeren der vruchten het beste directe middel om de *Helopeltis* in het groot te bestrijden. Het flamboyeeren geschiedt met een fakkel, waarvan de vlam den buitenkant van de kolf en ook den vruchtsteel moet raken, om de aanwezige *Helopeltis* te verschroeien. Het spreekt vanzelf, dat deze bewerking niet langdurig mag zijn,

anders zouden de vruchten nog nadeel van de hitte ondervinden.

ROEPKE geeft ten aanzien van de bestrijding den volgenden raad: „Dus vangen zoolang er weinig *Helopeltis* voorkomt; flamboyeeren zoodra er veel *Helopeltis* is."

Daartegenover staat dan het „bemieren" van cacaotuinen; het behoeft nauwelijks gezegd, dat het flamboyeeren en de mieren-methode elkander uitsluiten, want door eerstgenoemde bestrijdingswijze wordt de cacaomier gedood of verdreven.

Om de *Helopeltis*-bestrijding met behulp van mieren succes te doen opleveren, dient men te zorgen voor talrijke (5—10) mierennesten per boom. Die kunstmatige nesten bestaan uit bijeen gebonden bladeren of uit bamboekokers (boemboengs), die veelal vooraf met mieren bevolkt en daarna op verschillende plaatsen in éénzelfden boom opgehangen worden echter zoodanig, dat ze goed vastzitten en niet los kunnen waaien.

Welke eigenschappen van de mier het zijn, die voor *Helopeltis* het gezamenlijk verblijf minder aangenaam maken is nog onopgelost, doch ROEPKE meent, dat er geen sprake is van agressief optreden van de mier tegen het insect.

2. BORENDE RUPSEN.

a. Motten. (*Tineidae*). De mottenplaag, veroorzaakt door *Acrocercops cramerella*, Sn., (zie Fig. 210) is de grootste ramp voor de Java cacaocultuur.

De schade wordt uitsluitend aan de kolven toegebracht en bestaat hierin, dat de rupsen onregelmatige gekronkelde boorgangen maken, die gedeeltelijk in de vruchtschil maar vooral in het witte vruchtvleesch verloopen, alsmede in den centralen mergstreng, waaraan de zaden vastgehecht zijn.

De pitten zelf worden niet aangetast, doch ten gevolge van de vreterij wordt de toevoer van voedsel daarheen belemmerd of geheel verbroken, zoodat de zaden zich abnormaal ontwikkelen.

De door mot aangetaste kolven zijn moeielijk te openen, omdat de gezamenlijke zaden één harde massa vormen, die met de vruchtschil vergroeid is, vandaar dat door motten beschadigde kolven nooit kunnen rammelen.

De rupsen kiezen als plaats voor hunne verpopping bij voorkeur den achterkant der cacaobladeren. (zie Fig. 213)

De jonge motrupsjes kunnen niet van de eene kolf op de andere overgaan, evenmin als het waarschijnlijk wordt geacht, dat pas uitgekomen larven andere vruchten kunnen besmetten dan die, waarop zij als eieren zijn gelegd.

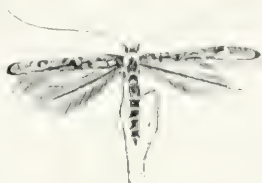


Fig. 210.
Acrocercops cramerella, Sn.

Het eenige directe middel om de mottenplaag eenigszins te bestrijden bestaat hierin, dat men één eventueel twee keer per jaar de aanwezige rupsen tracht te vernietigen, door de vruchten van de boomen te halen en in kuilen te begraven.

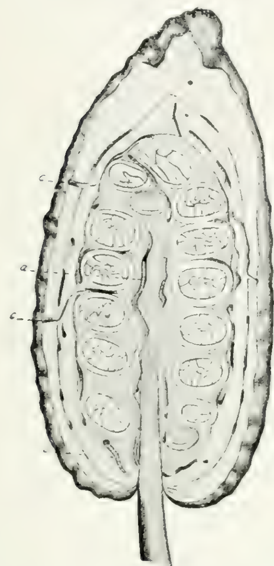


Fig. 211.
Overlangsche doorsnede door een cacaovrucht, die door de mottenplaag is aangetast. Bij *a* en *b* rupsjes in de boorgangen, bij *c. c. c.* uitvoergangen voor de rupsjes.

Dit bestrijdingswerk — z.g. „rampassen" — waarvan het tijdstip van toepassing afhankelijk is van de oogstverdeeling op elke onderneming afzonderlijk, heeft inderdaad uitstekende resultaten opgeleverd.



Fig. 212.
Rups van Acrocercops.

Het onmiddellijk begraven van de gerampaste vruchten is noodzakelijk, omdat anders de volwassen rupsjes de gelegenheid krijgen zich te gaan verpoppen om zoodoende na ongeveer een week de motvlindertjes te leveren.

Om de uitkomsten van het rampassen zoo volledig mogelijk te doen zijn, dienen geen besmette vruchten aan de boomen te worden gelaten, terwijl bijzondere aandacht moet worden besteed aan naburige desa-cacao en aan eventueele andere voedsterplanten van de mot. Behalve de cacaovruchten infecteert *Acrocercops cramerella* ook nog kola-, ramboetan- en namnam vruchten (*Cynometra cauliflora*, L.).

De Java-Criollo wordt in veel heviger mate door mot aangetast dan de Djati Roenggo-hybride, terwijl de kolven met gladde vruchtschil een grooter weerstandsvermogen schijnen te hebben dan de ruige kolven.

De aanwezigheid van de zwarte cacaomier veroorzaakt ontegenzeggelijk ook eenige uitwerking op het cacaomotje, ofschoon van een afdoende bestrijding geen sprake is.

Door de onderzoekingen van Dr. ROEPKE [1]), den tegenwoordigen Directeur van het Proefstation „Midden-Java", zijn in de laatste jaren verscheidene natuurlijke parasieten van het cacaomotje ontdekt geworden.



Fig. 213.
Cacaoblad met cocons van de cacaomot.

Die parasieten zijn sluipwespen, meerendeels behoorende tot de familie der *Ichneumonidae*, waarvan o. a. de volgende soorten werden vastgesteld: *Dicylyptidea Roepkei*, VIERECK; *Photoptera erythronota*, VIERECK; *Mesostenus* spec.; e. a.

De mot-bestrijding door parasieten ondervindt volgens ROEPKE een ingrijpende tegenwerking door z.g. hyperparasieten, die de eersten aantasten en zoodoende de primaire parasieten beletten hun bestrijdingswerk uit te voeren, d.w.z. de versponnen motrupsjes te infecteeren.

De hyperparasieten zijn ook sluipwespen, behoorende tot de familie der *Chalcididae*.

Deze hoogst interessante proefnemingen om door middel van hare natuurlijke vijanden, deze geduchte mottenplaag op ingrijpende wijze te bestrijden, worden thans nog voortgezet.

b. Sesiidea. ZEHNTNER vermeldt het voorkomen van de rups van *Sesia hector*, Butl, in de schil en soms ook in het binnenste der cacaokolven, terwijl de rups van *Aegeria spec.* [2]) soortgelijke aantasting veroorzaakt.

De rupsen van *Aegeria* schijnen bij voorkeur de door *Helopeltis* aangetaste kolven aan te boren.

---

[1]) ROEPKE: Nieuwe onderzoekingen omtrent de parasieten van de cacao-mot. *Mededeelingen van het Proefstation „Midden-Java"*. N°. 12, 1913.

[2]) DOCTERS VAN LEEUWEN, Aegeria spec., een vlinder, waarvan de rups in de schil der cacaokolven leeft. *Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation*, IIde Serie, No. 36, 1910.

**** Vijanden van het bereide product.

Dikwerf komt op tweede soort bereide cacao een motje voor, nl. een *Ephestia*-soort, dat ook een enkelen keer eerste kwaliteit cacao aantast. Daarom is het raadzaam eventueel geïnfecteerde partijtjes van mindere kwaliteit afzonderlijk te bewaren en de motjes en larfjes zooveel mogelijk te vernietigen, om te voorkomen dat de eerste soort wordt aangetast.

Verder wordt het bereide cacaoproduct ook wel beschadigd door een snuitkevertje *Araecerus fasciculatus*, de Geer, ofschoon dit torretje meer gesteld schijnt te zijn op ongefermenteerde, half- en overrijpe of beschimmelde cacao, zooals die in verdroogde, aan den boom zwart geworden kolven voorkomt, waarin die kevertjes soms bij honderden worden aangetroffen.

V.

Oogst en bereiding van cacao.

A. DE OOGST.

Bij een in volle productie zijnden homogenen cacao-aanplant, waar de boomen op een plantverband van 15 × 15 voet of 18 × 18 voet staan, ongerekend de schaduwboomen, dus waar respectievelijk 320 of 222 cacaoboomen per bouw voorkomen, mag onder normale omstandigheden een opbrengst van gemiddeld 40 vruchten per boom geen overdreven oogst genoemd worden.

Volgens dien maatstaf kan een cacaoboom dan 2 of 3 pond bereid product opleveren, hetgeen voor eerstgenoemd plantverband gemiddeld 6 picol, in laatstgenoemd geval circa 4 picol per bouw beteekent.

Deze producties worden weliswaar tegenwoordig nog maar bij uitzondering op Java gemaakt, en de doorsnee-opbrengst zal op de meeste cacao-ondernemingen niet veel meer dan 1 pond bereid product per boom bedragen, doch deze vermindering is uitsluitend te wijten aan de vele ziekten en plagen, waardoor de cacao-cultuur geteisterd wordt.

Voor één picol marktproduct zijn in normale gevallen 2000—2500 gezonde cacaokolven noodig, terwijl die cijfers natuurlijk naar evenredigheid verhoogd moeten worden bij het gebruik van aangetaste vruchten, hetgeen het meeste oogstverlies veroorzaakt.

Ofschoon de cacaoboom vrijwel gedurende het gansche jaar door vruchten produceert, zijn op Java, evenals in meest alle overige cacao-produceerende landen, onder normale omstandigheden duidelijk twee oogstmaxima te onderscheiden, die wat het tijdstip van hun optreden betreft, door verschillende oorzaken aan verschuivingen onderhevig kunnen zijn.

In het algemeen komt op Java in de maanden Mei—Juli een groote oogst voor, de z.g. „vooroogst" en verder in October—

December de z.g. „naoogst", terwijl De Lange het tijdsverloop tusschen voor- en naoogst van het zelfde jaar als „tweede tusschenperiode" aanduidt en de productie daarvan „tweeden tusschenoogst" noemt; aan de tijdsruimte tusschen den naoogst van het eene jaar en den vooroogst van het volgende wordt dan den naam van „eerste tusschenperiode", resp. „eersten tusschenoogst" gegeven.

Volgens de Lange zou er een verband bestaan tusschen den oogst en de verdeeling van den neerslag en wel zoodanig, dat het midden van den oogst meestal optreedt vijf maanden na een inzinking of een sterke daling der regencurve.

Het ware zeer wenschelijk, indien alle cacaoplanters overtuigd konden worden van het nut, om geregeld plukstaten van de afzonderlijke tuinen aan te houden, hetgeen na verloop van jaren eenigszins een leidraad voor het normale verloop van den cacao-oogst daar ter plaatse zou vormen. Indien daarbij verder alle mogelijke afwijkingen of bijzonderheden werden aangeteekend ten aanzien van den bloei en de vruchtzetting, alsmede de meteorologische omstandigheden en de eventueel voorgekomen ziekten en plagen, dan zouden dergelijke gegevens op graphische wijze voorgesteld, o.a. zeer waardevolle diensten kunnen bewijzen om t.z.t. het meest gewenschte tijdstip voor het plaatselijk rampassen te bepalen.

De rijpingsduur van de cacaovruchten bedraagt ongeveer 5—6 maanden, de Djati Roenggo-hybride heeft iets langer tijd noodig dan de Java-Criollo; na welken termijn de gezonde kolven, wanneer men op de schil klopt, een karakteristieken doffen klank moeten geven, terwijl zij verder bij het schudden van binnen dienen te rammelen.

Van veel belang is het, dat de vruchten bij het oogsten de juiste rijpheid hebben, want onrijpe pitten geven een inferieur product, terwijl overrijpe pitten gemakkelijk na de bereiding in gruis uit elkaar vallen.



Fig. 214. Plukhaak voor cacaovruchten.

De rijpe kolven moeten met een mes van den vruchtsteel worden afgesneden en krachtig dient er tegen te worden gewaakt, dat de plukkers de vruchten van stam en takken afdraaien, waardoor ernstige wonden ontstaan, die naderhand den toegang voor alle mogelijke parasieten kunnen vormen. De vruchten,

die men van den grond af niet kan bereiken, worden met behulp van een ladder of door middel van een plukhaak (zie Fig. 214) geoogst.

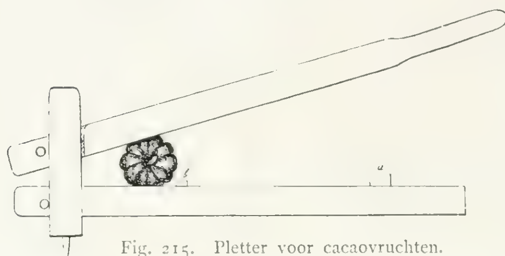


Fig. 215. Pletter voor cacaovruchten.

De geoogste cacaokolven worden meestentijds ter besparing van transportkosten, reeds in de tuinen door vrouwen opengemaakt, ten einde de zaden te bekomen. Het openen van de vruchten kan geschieden door de kolven open te kloppen of open te snijden, terwijl ze ook door een z.g. „cacao-pletter" kunnen worden open gebroken, zonder dat de pitten worden beschadigd. [1])

De versche zaden worden met de hand of door middel van een houten spatel uit de schillen losgemaakt en na een voorloopige schifting, zoogenaamde „tuinsorteering", in korven verzameld. De pitten uit gave kolven leveren „eerste soort tuinsorteering", die van beschadigde of aangetaste vruchten afkomstig „tweede soort".

De arbeiders dienen er zorgvuldig voor te waken, dat de geoogste zaden niet met aarde in aanraking komen, hetgeen later in de fermenteerbakken een boterzuurgisting zou kunnen veroorzaken, waarvoor echter geen gevaar bestaat, als de pulp schoon gehouden wordt.

Op ondernemingen, waar de bestrijding van *Helopeltis* door middel van mieren plaats heeft, worden de leege cacaoschillen van volkomen gezonde kolven in den aanplant uitgespreid, ten einde het verlies aan witte luizen bij het wegvoeren van de vruchten zoo gering mogelijk te doen zijn. Vruchtenschillen, waarin zich echter motrupsjes of cocons bevinden, mogen natuurlijk daarvoor niet gebezigd, doch moeten onmiddellijk begraven worden.

De geoogste cacaopitten worden in manden naar het etablissement gebracht en het ligt voor de hand, dat op ondernemingen, waar de oogst soms van heel ver wordt aangedragen, het meeste pulpwater

[1]) Zehntner. Over het openmaken van cacaokolven. *Bulletin van het Proefstation voor Cacao*, N°. 8, 1904.

uit de plukmandjes is weggevloeid, alvorens het product wordt afgeleverd. Dit verlies van pulpwater, dat zoo rijk aan suiker is, laat zich dan ook bij het fermentatieproces duidelijk bemerken.

B. DE FERMENTATIE.

De versche cacaoboon is bitter en zonder geur, eerst door het fermentatieproces wordt daaraan de goede kleur, den zachten smaak en het gewenschte aroma medegedeeld.

De cacao-fermentatie geschiedt op Java in houten bakken, die meestal een inhoud hebben van 100 × 100 × 80 c.M. en zoodoende een ruimte bieden om in elken bak 4 picol cacao te bereiden. De bodem der bakken moet ruimschoots van gaten van $^1/_2$ c.M. voorzien zijn, om zoowel de toetreding van lucht als het afvloeien van de fermentatie-vloeistof mogelijk te maken.

De meest aanbevelenswaardige inrichting is, om fermentatie-bakken amphitheatersgewijze boven elkaar te plaatsen en de bovenste rij bakken steeds het eerst met boonen te vullen, van waaruit door het wegnemen van de voorwanden de fermenteerende cacao dan telkens na 24 uren in een lagere rij bakken overgebracht kan worden. De onderste rij bakken mogen niet direct op den grond rusten, daar anders het nut van den geperforeerden bodem te niet gedaan wordt.

Nadat de bakken met boonen gevuld zijn, waarvan de verschillende sorteeringen niet met elkaar vermengd mogen worden, krijgt de bovenste laag pitten een lichte bedekking van één of meer zakken, om het uitdrogen te voorkomen.

Het eigenlijke fermentatieproces van de cacao bestaat in een gisting van het suikerhoudende vruchtmoes der zaden, dat langzamerhand verslijmt en gedeeltelijk als een heldere, aromatische vloeistof door den geperforeerden bodem der bakken wegvloeit, terwijl de rest later gemakkelijk door wasschen kan worden verwijderd.

Die gisting z.g. uitwendige fermentatie is toe te schrijven aan een gewone alcoholische gisting, veroorzaakt door een speciale gistcel, waaraan AXEL PREYER[1]) den naam van *Saccharomyces theobromae* heeft gegeven.

Volgens zeer recente onderzoekingen van GEORGE LAMBERT[2])

[1]) PREYER. Ueber Kakaofermentation. *Tropenpflanzer*, 1901, Heft 4, S. 167, Fig. 3.
[2]) *Bulletin des Sciences pharmacologiques*, 1911, pag. 574—587.

zou deze *Saccharomyces* aan de oppervlakte der vruchtschillen van cacao leven en van daar door degenen, die de vruchten openbreken en ze vervolgens met de hand ledigen, op de zaden worden overgebracht.

In normale gevallen heeft gedurende den eersten dag der fermentatie een duidelijke, hoewel geen groote temperatuursverhooging plaats tot 35—40° C. (d. i. 100° F.), terwijl aan het einde van den tweeden dag de temperatuur tot 45—50° C. stijgt, om den derden dag stationnair te blijven of enkele graden te dalen. Bovenvermeld verloop van de temperatuur geldt speciaal voor eerste soort cacao, want de gemiddelde temperatuursstijging bij de tweede soort is veel langzamer, n.l. na 24 uur tot 34—36°, na 48 uur tot 40—42° en na 72 uur tot 48—50° C.

Dat de temperatuursverhooging bij de tweede soort cacao een trager verloop heeft, moet geweten worden aan de geringe hoeveelheid en slechte kwaliteit van het vruchtmoes.

Hier ligt het dan ook op den weg om het fermentatieproces door het toevoegen van suiker aan ontbrekend gistingsmateriaal te helpen.

De Lange verkreeg door toevoeging van arènsuiker alsook van melasse bij de tweede soort vrij gunstige resultaten.

In de praktijk wordt in dit euvel ook wel voorzien, door de fermentatiebakken voor de onderste helft met tweede tuinsorteering te vullen, daarop een laag takken te leggen en de bovenste helft met eerste soort cacao aan te vullen. De fermentatie-vloeistof kan zoodoende van de bovenste op de onderste boonenmassa afdruipen en aldaar het gistingsproces versterken.

In de tweede phase der gisting, meestal na 24 uren, wordt de gevormde alcohol door azijnzuurbacteriën in azijnzuur omgezet en tevens treedt dan een temperatuursverhooging op, die de fermenteerende cacaoboonen doodt. Daardoor worden de celwanden doorlatend voor stoffen, welke later bij het drogen, z.g. inwendige fermentatie, de oxydatie bewerken, waardoor de cacaoboonen hare definitieve kleur, haren smaak en haar aroma verkrijgen.

Om de fermentatie zoo gelijkmatig mogelijk te doen verloopen, moet de cacao minstens één keer per dag in de bakken gekeerd of in een anderen fermenteerbak overgebracht worden. Het keeren van de cacao versterkt de intensiteit van de fermentatie, doordat de meerdere luchttoevoer in de boonenmassa de levensprocessen der bij de gisting werkzame organismen bevordert.

Bij de tweede soort wordt het keeren twee maal per dag uitgevoerd, wegens de rottingsprocessen, die hier spoedig optreden.

Fermenteerende cacao moet gedurende den eersten dag naar alcohol rieken, daarna treedt door de verbinding van alcohol met azijnzuur een aangename estergeur op, terwijl ten slotte de zuivere azijngeur overblijft.

In het algemeen wordt de cacao op Java gedurende 3 à 4 dagen gefermenteerd, de tweede soort echter één dag korter. Wanneer de Criollo-cacao gescheiden van de Forastero bereid wordt, verdient het veelal aanbeveling laatstgenoemde cacao $^1/_2$ dag langer te fermenteeren.

Aan het einde van den derden of vierden dag wordt de cacao oppervlakkig afgewasschen, blijft een nacht in het water staan en wordt den volgenden ochtend definitief gewasschen. Het is van groot belang er voor te zorgen, dat bij het wasschen alle nog aanwezige pulpresten volledig van de boonen verwijderd worden, omdat anders, vooral bij vochtig weder, de kans voor beschimmelen zeer groot is.

De boonen zijn na de fermentatie aan hunne oppervlakte bruin gekleurd, doch op de breuk is de oorspronkelijke kleur slechts weinig veranderd, terwijl de aromatische smaak van de boon ook bijna nog geen wijziging heeft ondergaan. Die inwendige veranderingen treden nu tijdens het droogproces op.

C. HET DROGEN.

Door nieuwere onderzoekingen van Ultée [1]) is bekend geworden, dat bij de omzettingen, welke de z.g. „inwendige fermentatie" bewerkt, een bepaalde stof, het cacao-ol, een belangrijke rol vervult. Tijdens het drogen ondergaat dit cacao-ol onder den invloed van zuurstof van de lucht zoodanige wijzigingen, dat daardoor de oorspronkelijke bittere smaak der boonen vermindert en tegelijk eene inwendige kleursverandering optreedt. Voor zooverre Ultée voorloopig kon nagaan, draagt het cacao-ol aan de vorming van het aroma niet bij.

Die inwendige omzettingen worden nu in hooge mate bespoedigd door een in het cacaozaad aanwezig oxydeerend enzyme, dat Lambert beweert ontdekt te hebben en waaraan hij den naam van *theobromase* geeft.

[1]) *Jaarverslag van het Algemeen-Proefstation* over 1909, blz. 255—262.



Fig. 216. Cacao-drooghuis: bovenste étage met glazen dak en zijwanden.



Fig. 217. Cacao-drooghuis; bovenste étage met glazen bedekking.

Het drogen van de cacao geeft de beste resultaten, wanneer de oxydatie langzaam en geleidelijk verloopt, terwijl het kunstmatig bespoedigen van dit proces ontraden moet worden. Volgens proeven van Schultze im Hofe in St. Thomé en Kameroen uitgevoerd, heeft die oxydeerende werking het gunstigste verloop bij een zekeren vochtigheidstoestand (n.l. 15 % water bij winddroge cacao) en een temperatuur van 35—40° C.

Deze voorwaarden worden nu op Java bij het drogen in de zon vanzelf vervuld, vandaar dat het zeer aan te bevelen is, de afgewasschen cacaoboonen aanvankelijk ten minste op natuurlijke wijze aan de lucht te drogen. In sommige gevallen kan deze methode het gevaar opleveren, dat op het midden van den dag de zonneschijn te fel is, waardoor de schil te zwart of onregelmatig van kleur wordt, hetgeen voorkomen moet worden door de droogplaatsen gedurende die warmste uren te beschutten.

De cacaozaden worden gewoonlijk buiten op steenen of gecementeerde, soms ook met planken bedekte droogvloeren in dunne lagen van 7—10 c.M. uitgespreid en af en toe met een houten schoffel omgewerkt. Ook wordt veelal gebruik gemaakt van houten droogrekken, die amphitheatersgewijze worden uitgerold, doch des nachts of bij regenachtig weêr over elkaar onder een afdak kunnen worden geschoven. Door de boonen uit te spreiden op opengewerkt bamboe vlechtwerk, ± 1 M. boven den grond, helpt de luchtcirculatie aan den onderkant mede om het droogproces te bespoedigen.

Het drogen uitsluitend in de zon gaat langzaam en vereischt ongeveer 8—10 dagen. In den regel wordt de cacao na 1 of 2 dagen in de zon te hebben gedroogd, verder kunstmatig in een drooghuis afgedroogd.

Komt de cacao echter zoo van de fermenteerbakken dadelijk in het drooghuis, hetgeen bij regenachtig weder wel eens noodzakelijk is, dan loopt men de kans, dat het optimum voor het oxydatieproces overschreden wordt, waardoor de kwaliteit van het bereide product schade ondervindt.

Een eerste vereischte van het drooghuis moet zijn, dat er voor een sterke ventilatie gezorgd is, opdat de warme lucht goed door de boonenlagen kan heenstrijken. De temperatuur in het drooghuis mag niet te hoog zijn, gemiddeld 40—45° C., want ook hier moet het

droogproces gelijkmatig verloopen. Vooral bij Forastero, die door snel drogen bij hooge temperatuur paars en bitter blijft en weinig aroma verkrijgt, terwijl bij Criollo, welke minder bittere bestanddeelen bevat, het vlugge drogen weinig invloed op den smaak, doch wel op het aroma uitoefent.

Het aanbrengen van een glazen dak op het drooghuis, zooals figuur 216 en 217 dit toonen, kan bij twijfelachtig weder de voordeelen van kunstmatig en natuurlijk drogen vereenigen.

In plaats van de boonen direct op den metalen vloer in het drooghuis uit te spreiden, verdient het aanbeveling bamboe teenen tusschen beide te brengen, daar de aanraking van de vochtige pitten met het ijzer gemakkelijk een blauwe verkleuring van de schil (inktvorming) kan veroorzaken.

Wanneer de schil een lichte steenroode kleur heeft aangenomen, terwijl de boon op de breuk gelijkmatig en niet te donker bruin gekleurd is, dan is de bereidingswijze van de cacao afgeloopen.

Het bereide product moet dan nog een laatste sorteering ondergaan, voordat het voor den afscheep naar Europa in balen verpakt wordt.

Op Java maakt men gewoonlijk de balen cacao van 50 K.G., soms ook van 80—100 K.G. gewicht.

VI.

Productie, handel en statistiek.

Onder de voornaamste Europeesche marktplaatsen voor den cacaohandel behoort ook Amsterdam, waar hoofdzakelijk het product uit de Nederlandsche Oost- en West-Indische koloniën ter markt komt.

De Java-cacao neemt als marktproduct een zeer speciale plaats in, nl. zij representeert eenigermate een fancyartikel, doordat zij niet geschikt is om voor zich alleen tot chocolade of cacaopoeder verwerkt te worden, doch voornamelijk gebruikt wordt voor het vermengen met andere soorten en wel om haar mooie kleur. De mooie, reebruine kleur van Java-cacao is een hoofdfactor en daaraan dankt zij dan ook hare betrekkelijk hooge marktprijzen, want haar smaak is flauw en neutraal. Juist die indifferente smaak doet haar echter het aangewezen middel zijn om aan zoete chocolade een goed en aantrekkelijk uiterlijk te geven.

Indien het mocht gelukken de mooie kleur te paren aan een goeden smaak en krachtig aroma, dan zou de Java-cacao in concurrentie kunnen treden met de fijne Venezuela-soorten, de eenige die nog hooger in prijs staan.

Het allergrootste gedeelte der Java-cacao wordt weder uit Nederland geëxporteerd naar alle mogelijke landen in en buiten Europa, waar de fabricatie van zoete chocolade een groote rol speelt, vooral echter naar Amerika. Vroeger werd in Nederland slechts zeer weinig Java-cacao verwerkt, omdat het fabriceeren van cacaopoeder toen hoofdzaak was, waartoe het Java-product zich niet leent. Doch sedert de laatste vijf jaren leggen de Nederlandsche chocolade-fabrieken zich steeds meer en met succes toe op de vervaardiging van zoete chocolade, zoodat ons Oost-Indisch product tegenwoordig ook in belangrijke hoeveelheden in Nederland zelf toepassing vindt.

De publiek verkochte cacao wordt na aankomst uit de koloniën te Amsterdam opgeslagen op de zolders en sorteerafdeelingen van de diverse groote veemen, waar baal voor baal door de cacao-makelaars wordt beoordeeld.

De sorteering van het product door de makelaars, waarop hunne latere beoordeeling grootendeels gebaseerd wordt, geschiedt op de volgende wijze.

Van elke partij cacao staan de balen overeind, opengesneden op den naad en bovenop elke baal ligt een handvol boonen uit die baal klaar. Deze gereedliggende boonen worden nu met nieuw te nemen monsters uit dezelfde baal en uit de andere balen dier zelfde partij vergeleken en naar aanleiding daarvan het volgende genoteerd: [1])

A. De kleur en de grootte der boonen, met omschrijving, zoo deze gerimpeld zijn.

B. De aanwezigheid van gruis, ten bewijze dat er min of meer gebroken boonen in de zakken zijn.

C. De aanwezigheid van een nu en dan voorkomend „beslag" op de boonen, of van een zoogenaamden „stik".

De gebruikelijke omschrijvingen van het uiterlijk (afgescheiden van de innerlijke waarde, waarvan zich de beschrijving als het ware in de taxatie uitdrukt), zijn:

	1ste kwaliteit	. . . Rood, Blank rood, Dof rood.
	2de „	. . . Rood iets rimpel, Bont rood.
	3de „	. . . Rood gerimpeld.
	4de „	. . . Bont.
	5de „	. . . Klein boon, gerimpeld.
en verder:		Rimpel met dor.
		Zwart, met dor en dop.
		Zwart, met rimpel.
		Gruis, zonder dop.

(Dit alles met of zonder vermelding van „beslag" of van „stik", zichtbare uitwendige of inwendige schimmelvormingen, de eerste vermoedelijk veroorzaakt door vochtige verpakking of door vochtig worden van de boon zelve.)

Bij deze bepaling van de soorten gebeurt het nu wel, dat in elke partij nog onderlinge verschillen voorkomen, of dat diverse partijen veel overeenkomst met elkaar vertoonen, in welke gevallen zooveel mogelijk grootere partijen van gelijksoortige cacao worden geformeerd. Dit trachten de makelaars te bereiken door kleine partijen z.g. „te storten", waarna zooveel mogelijk correspondeerende kwaliteiten worden

[1]) *Bulletin van het Algemeen Proefstation*, No. 4, 1905.

gemengd en daardoor grootere partijen ontstaan, die meer aanlokking voor de koopers hebben.

Het is in het directe voordeel van planters om op grootere partijen te werken, b.v. niet minder dan 15 tot 20 balen en dan van een egale kleur.

Omtrent het z.g. „beslag" is de meening van makelaars, dat dit euvel meestal te constateeren valt aan den buitensten inhoud der balen en gebleken is meer op te treden in zware, dicht geweven zakken dan in balen van een grof, doch licht weefsel.

Is nu het onderzoek in het entrepôt afgeloopen, dan bepalen de makelaars de breuk van de cacaoboonen, om tot een juiste omschrijving van de waarde van het product te geraken.

Dit geschiedt op de volgende wijze.

Van iedere partij wordt een groot aantal boonen gebroken, de daarbij vrijkomende schillen worden zorgvuldig verwijderd en van het restant wordt, onder een goede belichting, de kleur der breuk bepaald en op grond van het in- en uitwendig geconstateerde, de waarde van de partijen getaxeerd.

Aangaande de bepaling van de „breuk" valt op te merken, dat het er dus vooral op aankomt, welke kleur de stukjes van de vergruisde boonen *op hunne oppervlakte* hebben, meer speciaal op de oppervlakte, die naar het centrum der boonen gekeerd is.

Ware dit niet zoo en kwam het er op aan, welke kleur de kernen buitenom vertoonen, dan behoefde men de boonen niet te vergruizen.

De handel wenscht nu echter, dat de z.g. „breuk" egaal-lichtbruin, reebruin, licht-roodbruin of kaneelkleurig is, zonder witte vlekjes. De volgens boven omschreven wijze van kwaliteits-beoordeeling vastgestelde prijsbasis, zal dan (buitengewone markt-omstandigheden buiten beschouwing latende) met de werkelijke marktwaarde steeds nagenoeg overeenkomen.

Als ook deze arbeid verricht is, worden de partijen met de omschrijving en taxatieprijs opgenomen in een notitie, welke door de makelaars worden verspreid, terwijl aan de koopers monsters der partijen verstrekt worden.

De veilingen worden in Amsterdam acht maal 's jaars in het gebouw Frascati gehouden, steeds op Woensdagen. De prijzen worden uitgedrukt in den prijs per half KG., en gaat men den afloop der veilingen na, dan komt de taxatieprijs gewoonlijk overeen met dien, welken de koopers besteden.

In de jaren 1911—1916 bedroeg de productie van cacao over de geheele wereld de volgende hoeveelheden in tonnen (van 1000 K.G.)

	1911.		1912.		1913.		1914.		1915.		1916.	
Ceylon	3.060		3.500		3.280		2.500		3.770		3.400	
Java	2.460		2.225		2.355		1.650		1.550		1.800	
Totaal in Azie		5.520		5.725		5.635		4.150		5.320		5.200
Trinidad	22.500		18.000		22.000		28.800		24.500		25.000	
San Domingo	10.500		21.000		10.500		20.500		23.000		22.500	
Jamaica	2.700		3.400		2.500		3.600		3.600		3.000	
Cuba	1.200		1.600		2.000		1.900		1.600		1.500	
Grenada	5.100		5.600		5.300		6.000		6.600		6.000	
Haïti	2.300		3.000		3.000		2.000		2.000		2.000	
Dominica	500		600		500		450		500		500	
Santa Lucia	950		900		750		700		700		750	
Totaal in Noord-Amerika		54.750		55.000		55.550		63.950		62.500		61.250
Costa-Rica	350		300		400		350		400		425	
Totaal in Midden-Amerika		350		300		400		350		400		425
Ecuador	39.000		38.000		41.000		43.000		33.000		45.000	
Brazilie	35.000		30.000		30.000		40.000		42.000		43.500	
Venezuela	17.500		11.000		15.000		13.000		15.000		12.500	
Suriname	1.505		960		1.525		1.900		1.700		2.000	
Totaal in Zuid-Amerika		93.005		79.960		87.525		97.900		91.700		103.000
Britsch West-Afrika	40.000		39.000		51.000		54.000		78.500		73.000	
St. Thomé	31.000		36.000		36.000		34.500		31.000		34.000	
Fernando Po	3.600		4.000		5.300		5.000		5.500		5.000	
Belgische Congo	700		800		900		500		600		800	
Duitsche koloniën	4.500		5.800		6.500		3.500		4.000		5.500	
Fransche „	1.550		1.700		2.000		1.600		1.550		1.600	
Totaal in Afrika		81.350		87.300		101.700		99.100		121.150		119.900
Niet nader gespecificeerde productielanden	6.000	6.000	5.000	5.000	6.200	6.200	6.200	6.200	5.200	5.200	5.700	5.700
Totaal generaal		241.065		233.285		257.010		271.650		286.270		295.475

De volgende tabel geeft verder een overzicht van de wereldproductie, het wereldverbruik en den wereldvoorraad van cacao sedert 1894 t/m 1916. [1])

Jaar.	Wereldproductie.	Wereldverbruik.	Wereldvoorraden.
	(in tonnen = 1000 Kg.)		
1894 . . .	69.097	65.000	—
1895 . . .	76.213	73.000	—
1896 . . .	72.181	76.000	—
1897 . . .	80.169	84.000	—
1898 . . .	85.175	88.000	—
1899 . . .	99.887	99.000	—
1900 . . .	102.076	101.000	—
1901 . . .	105.821	103.000	—
1902 . . .	123.270	114.000	40.000
1903 . . .	126.490	123.000	44.000
1904 . . .	150.790	139.000	58.000
1905 . . .	143.990	144.000	57.000
1906 . . .	147.240	157.000	49.000
1907 . . .	149.900	157.000	43.000
1908 . . .	193.620	165.000	75.000
1909 . . .	205.250	195.000	87.000
1910 . . .	219.200	201.000	107.000
1911 . . .	241.065	230.000	124.400
1912 . . .	233.285	250.000	94.000
1913 . . .	257.010	253.000	98.000
1914 . . .	271.650	261.000	109.000
1915 . . .	286.270	308.000	88.000
1916 . . .	295.475	250.000	134.000

Uit bovenstaande cijfers, die in verscheidene opzichten een bestudeering waard zijn, blijkt dat de wereld-productie sedert 1894 met 328 % gestegen is, terwijl het verbruik gedurende dat zelfde tijdperk met 288 % toenam.

De oudst bekende uitvoerstaten van cacao voor Nederlandsch-Indië zijn afkomstig van Menado, vanwaar de volgende hoeveelheden in 1825 t/m 1851 werden geëxporteerd.

[1]) *Gordian.*

1825	45 picols	1842	963 picols
1827	58 „	1843	577 „
1829	56 „	1844	1152 „
1833	243 „	1845	582 „
1835	305 „	1846	1033 „
1836	671 „	1847	1000 „
1837	1009 „	1848	437 „
1838	1529 „	1849	750 „
1839	962 „	1850	800 „
1840	1435 „	1851	800 „
1841	818 „		

Berekend voor driejaarlijksche tijdvakken bedroeg de gemiddelde uitvoer:

van 1837	t/m 1839	gemiddeld	1200	picol	per jaar
„ 1840	„ 1842	„	1072	„	„ „
„ 1843	„ 1845	„	770	„	„ „
„ 1846	„ 1848	„	823	„	„ „
„ 1849	„ 1851	„	783	„	„ „

Hierbij komt nog, dat in den uitvoer over de jaren 1850/51 gedeeltelijk mede inbegrepen was de productie van de Sangi-eilanden, van Gorontalo en van de landen op de Noordkust van Celebes.

Volgens welwillend verstrekte opgave van den cacaomakelaar, den heer S. W. Hoekstra te Amsterdam bedroeg het export van Java-cacao over de jaren 1891 t/m 1916 als volgt:

1891	345 tons	1904	977 tons
1892	302 „	1905	1030 „
1893	507 „	1906	1815 „
1894	723 „	1907	1772 „
1895	957 „	1908	2278 „
1896	856 „	1909	2369 „
1897	847 „	1910	2541 „
1898	915 „	1911	2460 „
1899	960 „	1912	2225 „
1900	1269 „	1913	2355 „
1901	1117 „	1914	1650 „
1902	818 „	1915	1550 „
1903	1380 „	1916	1800 „

De in 1910 geëxporteerde hoeveelheid is de hoogste geweest, die ooit van Java werd uitgevoerd en beteekende een toename met bijna 640 % sedert 1891.

Eveneens mocht ik van den heer HOEKSTRA de gegevens ontvangen over de noteeringen van prima Java-cacao per Amsterdamsch pond van 1891—1916.

1891	62 — 72 ct.	1904	46 — 50 ct.
1892	60 — 70 „	1905	46 — 54 „
1893	59 — 74 „	1906	52 — 56 „
1894	39 — 50 „	1907	55 — 66 „
1895	37 — 40 „	1908	45 — 65 „
1896	38 — 39 „	1909	43 — 49 „
1897	41 — 44 „	1910	42 — 47 „
1898	39 — 44 „	1911	45 — 52 „
1899	46 — 50 „	1912	49 — 53 „
1900	54 — 64 „	1913	43 — 51 „
1901	44 — 60 „	1914	48 — 55 „
1902	42 — 55 „	1915	50 — 70 „
1903	50 — 58 „	1916	56 — 72 „

Als cacao-producent is Nederlandsch-Indië, na in 1910 zijn optimumexport te hebben bereikt, vrij belangrijk achteruit gegaan. Deze verminderde uitvoer is direct te wijten aan een inkrimping van de cacaocultuur op Java.

Na den beruchten „rubberboom" van zes jaren geleden is heel wat cacao opgeruimd en daarvoor in de plaats *Hevea* geplant. Ook de voorspoed der Robusta-koffie en de uitbreiding van de thee-cultuur in de Preanger hebben gemaakt dat de met cacao beplante oppervlakte op Java is verminderd.

Literatuur.

CHEVALIER. A., Le cacaoyer dans l' Ouest Africain, Paris, 1908.
FABER. F. C. VON, Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes, Berlin, 1909. (Arbeiten aus der Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Bd. VIII, Heft 2.)
FAUCHÈRE. A., Culture pratique du cacaoyer et préparation du cacao, Paris, 1906.
GUÉRIN. P., Culture du cacaoyer, Paris, 1896.
HALL. (VAN) C. J. J., Cocoa, London 1914.
HART. I. HINCHLEY, Cacao, its cultivation and curing, London, 1911.
HUNGER. F. W. T., Kakao, (in FRUHWIRTH, Zücht. Landwirtsch. Kulturpflanzen, V) 1912.
JOHNSON. H. W., Cocoa; its cultivation and preparation, London, 1912.
JUMELLE. H., Le cacaoyer, sa culture et son exploitation dans tous les pays de production, Paris, 1900.
KINDT. L., Die Kultur des Kakaobaumes und seine Schädlinge, Hamburg, 1904.
OLIVIÉRI. F. E., Le cacaoyer, plantation, culture et préparation du cacao, Paris, 1908.
PREUSS P., Expedition nach Central- und Süd Amerika, Berlin, 1901.
SCHULTZE IM HOPE. Die Kakaofermentation 1908.
SMITH. H. H., The future of cacao-planting, London, 1908.
————, Notes on soil and plant sanitation on cacao-and rubber-estates, London, 1911.
, The fermentation of Cacao, London.
ROEPKE, W., Cacao, (in: Onze Koloniale Landbouw, XI), Haarlem, 1917.
WIELEN. P. VAN DER, Cacao, cultuur en bereiding, Amsterdam, 1906.
WRIGHT. H., Theobroma cacao or cacoa, its Botany, Cultivation, Chemistry and Diseases, Colombo, 1907.

Zehntner. L., Le Cacaoyer dans l' état de Bahia, Berlin, 1914.
Zipperer P., Die Chocolade-fabrikation, 1901,

Algemeen-Proefstation. Bulletins, Korte berichten en Mededeelingen.
————, Jaarverslagen over 1905 t/m 1909.
Cultuurgids. Jaargang V—XIII.
Gordian. Zeitschrift für die Kakao-, Schokoladen- und Zuckerwaren-Industrie, u. s. w.
Proefstation voor cacao. Bulletins en Korte mededeelingen.
, Jaarverslagen over 1901/02 t/m 1904/05.
Proefstation „Midden-Java". Mededeelingen.

K O L A

DOOR

DR. F. W. T. HUNGER.



INHOUD.

Inleiding.

Het eigenlijke vaderland van den kolaboom is beperkt tot het Westelijke deel van tropisch Afrika, meer speciaal de kustlanden van de golf van Guinea tusschen Sierra-Leone en Angola, van 10° Noorder- tot 10° Zuiderbreedte. Doch in geheel Afrika, ook in die streken, waar de boom niet groeit, bestaat geen tweede plantaardig product, dat bij de negers zoo hoog staat aangeschreven en tegelijk zulk een gewichtig handelsartikel is als de kolazaden.

De aanhangers van den Fetisch-dienst [1]) hebben het geloof aan de goddelijke afkomst van den kolaboom nog zorgvuldig behouden en de wonderbare deugden van zijne zaden beschouwen zij als manifestaties van hoogere machten. De Mohamedaansche godsdienst heeft niet alleen de sociale en religieuse beteekenis, die de kolanoot vóór de veroveringen van den Islam reeds bezat, overgenomen, maar haar aanzien nog verder uitgebreid.

De kolaboom wordt door alle Muzelmannen als een heilig voortbrengsel beschouwd en een legende spreekt ervan, dat de profeet onder een kolaboom was gezeten en daarvan aan al zijne discipelen noten uitdeelde. Verder bestaat de meening, dat degeen, die sterft na vooraf dik te zijn geworden door het eten van kolanoten, regelrecht naar het paradijs van Allah gaat.

Deze onzinnige legenden zijn waarschijnlijk door Mohamedaansche kooplieden verspreid, want in werkelijkheid heeft de kolaboom nooit bestaan in die landen, waar Mohamed geleefd heeft.

De oudste reisbeschrijvingen over Afrika vermelden reeds de

[1]) D. i. de afgodische vereering van bijzondere voorwerpen bij de negers.

overdreven lofspraak ten opzichte van de waarde, die de inboorlingen aan de kolazaden hechten. Deze zaden worden namelijk door hen algemeen als opwekkend middel gekauwd en vooral bij het maken van lange, afmattende tochten zorgen de negers een goeden voorraad ervan bij zich te hebben, daar die stimulans het gevoel van slaap en vermoeienis, van honger en dorst doet verdwijnen en hen zoodoende tot langdurige krachtsinspanningen in staat stelt.

Als geneesmiddel gebruiken de negers de kolazaden vooral tegen ingewandsziekten en leverkwalen, voorts tegen hoofdpijnen en als prophylaxis tegen koorts, terwijl zij ook, naar hunne meening, een sterk aphrodisiacum zijn. Zelfs uitwendige toepassing van de gekauwde zaden zou sommige kwalen verdrijven en aan het organisme nieuwe krachten verleenen.

Het is merkwaardig, dat de negerstammen, die in de oerbosschen van Afrika leven, waar de kolaboom overvloedig voorkomt, een matig gebruik van de noten maken, terwijl de meer beschaafde bevolking er zeer belust op is.

Eerstgenoemden schijnen beter bekend te zijn met hare eigenschappen en eten de kolanoot gewoonlijk slechts in verschen toestand, bestrooid met zout en peper, wat een veel intensievere werking moet geven dan wanneer zij in gedroogden staat genuttigd wordt.

Behalve als genot- en geneesmiddel is de kolanoot in vele streken ook een zeer gangbaar betalingsmiddel.

Voorts komen in de neger-maatschappij bij elke aangelegenheid van eenig belang kolanoten te pas, terwijl zij bij plechtigheden van godsdienstigen aard of gebruikelijke ceromoniën vaak een zeer gewichtige rol spelen.

Wanneer een man een meisje vraagt zendt hij aan den vader een korf met roode en witte kolanoten. Indien het huwelijksaanzoek geaccepteerd wordt, behoudt de vader dit geschenk, in het tegenovergestelde geval stuurt hij den afgewezen pretendent alleen de roode noten terug. Op dezelfde wijze tracht de jonge man door het zenden van een geschenk van uitsluitend witte kolanoten de genegenheid van het jonge meisje te winnen. Indien het meisje in een samenkomst toestemt, zendt zij niets terug, als daarentegen het aanbod haar niet behaagt stuurt zij roode kolanoten in ruil.

De witte en roode kolanoten bevinden zich somtijds in een en de

zelfde vrucht (*Cola nitida, var. mixta*, Chev.) en het ruilen van de verschillend gekleurde noten is zoodoende het symbool van het huwelijk geworden,

Het schenken van witte kolanoten aan een jongen man wordt als een beleediging opgevat, daarentegen heeft het zenden van uitsluitend roode noten de beteekenis van een oorlogsverklaring.

De kolanoot is in de oogen van alle negerbevolkingen een edele vrucht, tegelijk het symbool van vriendschap en daar zij een groote handelswaarde vertegenwoordigt, is haar rijkelijk bezit tevens een bewijs van welgesteldheid.

De eerste plicht van gastvrijheid is voor den Soedanees om zijn gast kola aan te bieden; gewoonlijk is één noot voldoende voor 5—6 menschen, want het gebruik van een klein stukje verschaft reeds de gewenschte uitwerking. De negers, die geregeld kola kauwen, schijnen van het gebruik van tabak gewoonlijk niets meer te willen weten.

Bij het sluiten van een verbond tusschen twee negerstammen geven de hoofden elkaar kolanoten ten geschenke en het zweren van een zeer plechtigen eed geschiedt met de handen uitgestrekt over eenige kolanoten, die vervolgens worden opgegeten, terwijl daarbij verondersteld wordt, dat deze hem, die den eed aflegde, zullen vergiftigen, ingeval hij onwaarheid gesproken heeft. Het weigeren van aangeboden kola is een onvergefelijke beleediging, daar het deelen van een kolanoot het hoogste bewijs van vertrouwen voorstelt.

Kolanoten worden aan de goden geofferd, op de graven van bloedverwanten en vrienden gelegd en veelal wordt bij de geboorte van een kind een kolanoot uitgeplant. Nog tal van dergelijke toepassingen vinden in het dagelijksche leven der negers plaats, maar in al zulke gevallen wordt uitsluitend de witte kolanoot gebezigd.

De versche noten worden door de negers veelal met gember gegeten of tezamen met de noten van *Garcinia kola*, dit is de zoogenaamde bittere kola (een plant uit de familie der *Guttiferae*), waaraan dan nog zout en peper wordt toegevoegd. De grijsaards, die geen voldoende sterk gebit meer bezitten om versche kolanoten te kauwen, eten ze geraspt.

Behalve in verschen toestand worden de kolanoten ook gedroogd gegeten en in zulke noten bestaat een zeer belangrijke karavanenhandel, die dit product naar de streken brengt, waar de kolaboom niet groeit.

De gedroogde noten worden dan naderhand tot poeder gestampt, om met toevoeging van melk of honig te worden genuttigd.

Ofschoon de kolanoot sedert onheugelijke tijden aan de stammen aan gene zijde der Sahara bekend geweest moet zijn, schijnt dit product door de beschaafde bevolking der oudheid volkomen te zijn veronachtzaamd, want geen enkele klassieke schrijver maakt hiervan melding.

De allereerste berichten over de kolanoot kwamen pas in den loop der 15de eeuw naar Europa, nadat de groote reizen naar de Afrikaansche kusten door de Noormannen en de Portugeesche en Genueesche kustvaarders waren begonnen, ongeveer een eeuw vóór de ontdekking van Amerika.

De talrijke ontdekkingsreizigers, die tusschen de 16de en 18de eeuw Afrika exploreerden, maken zonder onderscheid melding van de kola, doch die berichten hadden uitsluitend betrekking op de vruchten en waren daaromtrent veelal zoo vaag en van allerlei legenden en anecdoten der inboorlingen voorzien, dat LAMARCK in 1789 bij de behandeling van het artikel kola in zijn Encyclopédie méthodique [1]) nog het volgende schrijft:

„Fruit d'un arbre qui croît dans la Guiné, mais qui n'est pas „encore connu des botanistes et qui cependant est mentionné depuis „longtemps par les voyageurs, comme étant précieux et fort estimé „dans le pays".

In 1556 verscheen een werk van LÉON L'AFRICAIN, die in het begin der 16de eeuw een groot deel van Noord-Afrika, de Sahara en Oost-Soedan bereisde. [2]) Daarin wordt melding gemaakt van verschillende

[1]) Tom. III, Botanique, pag. 370.

[2]) JOANNIS LEONIS AFRICANI. De totius Africae descriptione, Lib. IX, Antwerpen, 1556, blz. 29. Verder de fransche uitgave, voorzien door SCHEFFER, Parijs, 1896, I, blz. 110, en ook het werk: De l'Afrique, contenant la description de ce pays par LÉON L'AFRICAIN, édition TEMPORAL, 1830, I, 87—88.

producten, welke op die reis werden aangetroffen, waaronder de waardevolle Goronoot, hetgeen tegenwoordig nog in geheel Soedan de inheemsche naam voor de kola is. Hetgeen Léon over de kola medegedeelt, is echter zoo onnauwkeurig, dat daaruit met zekerheid valt af te leiden, dat hij zelf niet in de streken geweest is, waar de kolaboom groeide, maar alleen de noten gezien heeft, welke door de karavanen waren aangebracht.

Een eerste meer nauwkeurige beschrijving van de vrucht en de zaden van den kolaboom leverde de Portugeesche kustvaarder Eduardo Lopez, wiens reisverhaal behalve in het Latijn en Italiaansch (door Filippo Pigafetta), ook in het Hollandsch vertaald werd, welke uitgave[1]) in 1650 bij Joost Hartgers te Amsterdam het licht zag. Op blz. 47 lezen wij daar het volgende:

„Daer sijn oock ander boomen, die vruchten voortbrengen, Cola „genoemt, de welcke so groot sijn als een Pijnappel en hebben ander „vruchten gelijck Castanjen in de welcke sijn vier marcken van „malkander gescheijden die root en lijfverwig sijn. Sij houden die in „den mont sij knouwense en etense om den dorst te stelpen en om „d'water een goede smake te gheven, sij onderhouden de mage en „maken hem goet maar boven al sijn die goet tegen de gebreken „van de Lever. Hij seijde oock als men daer mede besproejde de „lever van een hoen of van eenigh ander diergelijcke vogel, die alree „verrot ware, dat die wederomme gesont wort en bijkans in haer „eerste wesen, dit voetsel is een gemeijn gebruijck van alle man „dewelcke daer seer overvloedigh gevonden wort en daerom is 't „seer goede ware".

Uit bovenstaande beschrijving blijkt, dat in dit geval sprake was van de vierzaadlobbige kolanoot *Cola acuminata*, (Pal. Beauv.) Schott et Endl.

In 1605 deelt Clusius[2]) nieuwe berichten over de kola mede. Hij had namelijk uit Afrika van een Hollandschen dokter — Roelsius genaamd — twee gedeelten van een noot toegestuurd gekregen, die

[1]) Beschrijvinge van 't groot en vermaert Koninckrijck van Congo, gelegen in Afrijcken ende van ander ommegeleghen landen, getrocken uijt de schriften van den Heere Eduart Lopez, Portugees.

[2]) C. Clusius. Exoticorum, Leyde, lib. III, 1605, blz. 65.

afkomstig was uit de buurt van Cap Vert en hetgeen niet anders dan een exemplaar van de tweezaadlobbige kolanoot *Cola nitida*, (Vent) Chev. kan geweest zijn.

Zoodoende waren feitelijk in het begin der 17de eeuw de beide hoofdsoorten van kola reeds bekend, doch niemand dacht er aan ze te onderscheiden, omdat de verzamelde inlichtingen daarover zoo hoogst onnauwkeurig waren.

DE KOLABOOM.

I.

Botanische beschrijving.

De kolaboom (*Cola nitida*, [Vent.] Chev.) behoort tot de orde der *Columniferae* en daarvan tot de familie der *Sterculiaceae* en is zoodoende nauw verwant met den cacaoboom.

De kolaboom als cultuurplant wordt 8—15 Meter, zelden 20 Meter hoog, heeft een cylindervormigen, rechten stam met dikke grijswitte schors, welke later veelal scheuren en barsten vertoont.

De bladeren zijn glanzig, donkergroen, aan beide zijden puntig; zij zijn rijk aan plantenslijm en in hun jeugd evenals de uiteinden der jonge takjes met een fijn, spinnewebachtig haarvilt bedekt.

De bloemen ontwikkelen zich aan overjarig hout uit rustende axillaire knoppen en zijn ramiflor, dat wil zeggen, zij komen aan de takken te voorschijn, meer in het bijzonder aan zulke van 2—4 jarigen leeftijd, zelden aan oudere takken, die hunne bladeren reeds lang verloren hebben. (zie Fig. 218)

De bloeiwijzen zijn samengestelde trossen met betrekkelijk weinig bloemen, die meer of minder dicht bij elkaar geplaatst zijn, aan 6—12 cM. lange bloemsteeltjes met onbeduidende steunblaadjes.

De bloemen ontluiken geleidelijk en de bloei duurt zeer lang, zoodat de boomen bijna het geheele jaar door bloeien en gelijktijdig bloesems en vruchten dragen.

De bloemen vertoonen een merkwaardige heterogamie, namelijk sommige boomen brengen uitsluitend mannelijke bloemen voort, terwijl in den regel een groot aantal bloeiwijzen met uitsluitend mannelijke bloemen ontstaan en daarnaast trossen, die aan de basis hermaphrodiete en aan den top mannelijke bloemen dragen.



Fig. 218. Tak van den kolaboom met bloeiwijze.

Somtijds komen in alle bloemtrossen de mannelijke en hermaphrodiete bloemen gemengd voor, doch het is hoogst zeldzaam, dat de hermaphrodiete bloemen in aantal de mannelijke bloemen overtreffen, terwijl kolaboomen met uitsluitend tweeslachtige bloemen niet schijnen voor te komen.

De knop der mannelijke bloemen is kleiner dan die der hermaphrodiete en na het openen is de kelk ook zeer verschillend van grootte.

In de kolabloem ontbreken de bloembladen; de bekervormige, 5 spletige kelk is aan de basis vergroeid, geelachtig-wit van kleur en aan de binnenzijde langs de kelkbladnerven van een donker purperachtige teekening voorzien. (zie afb. 3 in Fig. 218)

In de hermaphrodiete bloem is het vruchtbeginsel gesteeld door verlenging van den bloembodem, welk internodium — zoogenaamd „gynophorum" — een dubbelen ring van 10 zittende, 2 hokkige helmknoppen draagt. De eierstok bestaat uit meest 5—6 vrije vruchtbladen, met evenveel zittende stempels. (zie afb. 4 en 5 in Fig. 218)

De mannelijke bloem bevat alleen twee rijen boven elkaar en om den zuil geplaatste helmknoppen. (zie afb. 6 in Fig. 218)

Tijdens den bloei verspreiden de bloemen een walgelijken geur.

De rijpe vruchtbladen wijken in 4 of 5, zelden 6 houtachtige, niet openspringende splitvruchten uiteen, die in vorm en afmetingen bij de diverse soorten en variëteiten zeer kunnen verschillen.

Het aantal zaden in de enkele peulvormige onderdeelen der vrucht is sterk afwisselend en bedraagt van 1—12 stuks; de meest voorkomende getallen zijn echter 5, 7 of 9 zaden.

De zaden zijn in een zoetachtig-zuur, slijmerig vruchtmoes ingebed, dat bij opening van de vruchten sneeuwwit van kleur is, doch aan de lucht spoedig geel wordt.

Elk zaad bezit een witte zaadhuid, die de zaadlobben — d.i. de eigenlijke kolanoot — zonder kiemwit omsluit.

De naam „noot" is hier feitelijk verkeerd, want het zaad van den kolaboom is morphologisch geen noot en men zou het juister als „boon" omschrijven, doch in de internationale literatuur heeft de benaming van „kolanoot" reeds algemeen het burgerrecht verkregen.

Ten onrechte is vroeger bij de onderscheiding van de diverse soorten, de meeste waarde gehecht aan de *grootte* der zaadlobben, terwijl daarentegen het voornaamste systematische kenmerk der kola-

soorten, die een handelsproduct leveren — de zoogenaamde „*Eucola*" — juist gelegen is in het *aantal* zaadlobben, dat 2 of meer dan 2 bedraagt.

De zaadlobben zijn rood of wit, ook geelachtig rood en groenachtig van kleur en kunnen bij éénzelfde soort of variëteit ook zeer verschillend van vorm zijn. Het gewicht der enkele boonen (noten) loopt eveneens sterk uiteen, gewoonlijk bedraagt dit 8—25 gram, doch men heeft ook noten, die 2—3 gram en in zeldzame gevallen zulke, die tot 100 gram per stuk wegen.

II.

Soorten en variëteiten.

Niettegenstaande door talrijke ontdekkingsreizigers herhaaldelijk de aandacht op de kola gevestigd was, kende men op het einde der 18de eeuw de plant zelve nog niet, die in Afrika de zoo zeer gerenommeerde zaden produceerde; men vermoedde zelfs niet tot welke plantenfamilie die boomen zouden behooren.

Weliswaar is achteraf gebleken, dat in verschillende herbaria in Europa toendertijd reeds plantenmateriaal van takken en bloemen van kola aanwezig was, zooals bijvoorbeeld bij LAURENT DE JUSSIEU en ook bij LAMARCK zonder dat hij dit zelf wist; doch dit materiaal was nog ongedetermineerd.

De botanicus PALISOT DE BEAUVOIS, die tijdens de jaren 1786/'87 het tegenwoordige Nigeria bereisde en daarover in 1804 een flora heeft uitgegeven [1]), was de eerste, die een nauwkeurige botanische beschrijving gaf van den kolaboom, wiens zaden uit meer dan 2 zaadlobben bestonden en waaraan hij den naam van *Sterculia acuminata*, nov. spec. gaf.

Kort van te voren had VENTENAT [2]) in hetzelfde jaar meerdere nieuwe soorten van dit geslacht beschreven, onder anderen de *Sterculia nitida*, nov. spec., die de kolaboom was, wiens zaden slechts 2 zaadlobben bezitten. Tevens komt aan VENTENAT de eer toe bij die gelegenheid de *Sterculiaceae* tot een zelfstandige plantenfamilie te hebben gemaakt, waar tot dien tijd het geslacht *Sterculia* bij de *Malvaceae* was ondergebracht.

In 1832 toonden SCHOTT en ENDLICHER [3]) aan, dat de bloemen

[1]) Flore d'Oware et de Bénin, 1804, I, blz. 41.

[2]) Jardin de la Malmaison, 1804, II, Pl. 91.

[3]) SCHOTT en ENDLICHER Meletemata botan. (1832), pag. 33.

van den kolaboom zoo zeer afweken van die, welke behooren tot het geslacht *Sterculia*, dat zij de representanten van eerstgenoemden boom onder een nieuwen geslachtsnaam, nl. dien van *Cola* brachten.

Deze nomenclatuur is naderhand door de botanische systematiek algemeen erkend en overgenomen geworden.

Als synonymia van het geslacht *Cola*, dienen nog de volgende geslachtsnamen te worden vermeld, die vóór 1832 ook nog op den kolaboom betrekking hadden, nl.: *Bichy* of *Bichea (B. sulcata*, Pierre), *Edwardia (E. lurida*, Raf.) en *Lunanea (L. Bichy*, P. D. C.)

Vijftig jaren lang werd aan de studie van het geslacht *Cola* geen noemenswaardige aandacht geschonken, totdat in 1883 een monographie verscheen van Heckel en Schlagdenhauffen over de Afrikaansche kolasoorten en daarin werd voor het eerst alles tezamen gebracht, wat tot dien tijd over deze drogerij bekend was geworden.



Fig. 219.
Kieming van een zaad van Cola acuminata.

In 1893 gaf Heckel [1]) een veel uitvoeriger werk uit over het zelfde onderwerp, dat in alle opzichten zeer verdienstelijk was, behalve het zuiver botanische gedeelte, omdat daar een standpunt werd ingenomen, dat een teruggang bracht in de reeds verworven kennis omtrent de meest voorkomende kolasoorten.

Heckel nam namelijk als stamplant der kola slechts één soort aan, d. w. *Cola acuminata*, Rob. Brown, waarmede de *C. acuminata*, Pal. Beauv. en *C. nitida*, Vent. synoniem werden gesteld [2]). Van de *C. acuminata*, Rob. Brown waren volgens hem alle soorten van zaden met 2—6 zaadlobben afkomstig en de daarbij optredende verschillen moesten als in elkaar verloopende overgangsvormen worden beschouwd.

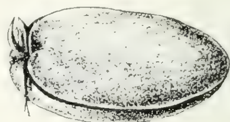


Fig. 220.
Kieming van een zaad van Cola nitida.

Cornu ontdekte echter, dat een onderscheid niet alleen bestond in den uitwendigen vorm der zaden, maar ook in de wijze van kieming, doordat bij de zoogenaamde kleine kolanoot de kiemplant uit het midden der uiteenge-

[1]) Les kolas africains, pag. 33.
[2]) l. c. pag. 21—22.

weken zaadlobben te voorschijn treedt (Fig. 219), terwijl dit bij de zoogenaamde groote kolanoot aan de verbindingsplaats der gesloten zaadlobben plaats heeft (Fig. 220). Volgens CORNU stamde de groote kolanoot van *C. acuminata*, Rob. Brown af, terwijl hij voor de kleine kolanoot een nieuwe stamplant beschreef onder den naam van *C. Ballayi*, nov. spec.

In 1900 verscheen een monographie van K. SCHUMANN over de Afrikaansche *Sterculiaceae* en daarin worden een menigte nieuwe kolasoorten beschreven en ook getracht om het geslacht verder onder te verdeelen en in dat systeem omvatte de sectie der *Autocola* de uit een cultuuroogpunt belangrijke soorten. SCHUMANN noemde de stamplant der groote kolanoot *Cola vera*, nov. spec. en die der kleine kolanoot *C. acuminata*, (Pal. Beauv.) Rob. Brown.

Geen der auteurs, die zich met de systematiek van deze groep hebben bezig gehouden, is ten gevolge van gebrek aan volledig plantenmateriaal, in staat geweest de verschillende soorten afdoende te onderscheiden en zij hebben voortdurend een grooter getal namen gemaakt, die ten slotte binnen het domein der synonymia moesten vallen. De werken van SCHUMANN, WARBURG, BUSSE en anderen hebben in plaats van licht te ontsteken, de systematische verwarring in het geslacht *Cola* nog aanzienlijk vermeerderd.

Het is de groote verdienste van CHEVALIER geweest in dezen warboel van namen orde te hebben gebracht en dit is hem mogen gelukken door de bestudeering van talrijk levend kolamateriaal van verschillenden ouderdom in Afrika zelf, dat later kon worden vergeleken met de origineele typen, welke in verscheidene herbaria in Europa van vroegere auteurs zijn bewaard gebleven.

CHEVALIER stelde in de plaats van *Autocola* (+ *Anomocola*) van SCHUMANN twee nieuwe secties op, namelijk van *Macrocola* en *Eucola*. Eerstgenoemde sectie zou dan de soorten omvatten, die zich tot zeer groote boomen van 25—40 Meter hoogte kunnen ontwikkelen, terwijl de *Eucola* boomen van 6—15, hoogstens 20 Meter, hoogte representeeren.

De sectie der *Eucola* bestaat uit slechts een klein aantal soorten, waarvan de zaden economisch gebruikt worden en zoodoende een handelswaarde vertegenwoordigen.

[1]) AUG. CHEVALIER et EM. PERROT. Les kolatiers et les noix de kola. Paris, 1911.

Chevalier deelt de soorten der *Eucola* nader in twee groepen in, namelijk die, waarvan de zaden steeds 2 zaadlobben hebben en diegene, welke meer dan 2 zaadlobben bezitten.

Tot eerstgenoemde groep behoort alleen de *Cola nitida* (Vent.) Chev., dat is de soort, die de meest waardevolle kolanoot oplevert. Behalve deze species zelve zijn vier ondersoorten van haar bekend geworden.

In de tweede groep zijn ondergebracht *Cola acuminata* (Pal. Beauv.) Schott et Endl., *C. verticillata* Stapf, *C. Ballayi*, Cornu en *C. sphaerocarpa*, Chev.

Hieronder zullen de beide soorten, die zoowel uit een cultuur- als handelsoogpunt daartoe het meest in aanmerking komen, even in het kort nader omschreven worden.

Cola nitida, (Vent.) Chev.

De jonge vrucht wijkt in hare 4—5 (zelden 6) oorspronkelijke vruchtbladen uiteen, om zich tot 1—5 splitvruchten te ontwikkelen.

De afzonderlijke carpellen zijn eivormig en in hangenden of opgerichten stand om den gemeenschappelijken vruchtsteel straalswijze uitgespreid. (zie Fig. 223.)

In volwassen toestand zijn de enkele splitvruchten langwerpig, veelal asymetrisch, 8—12 cM. lang en 4—8 cM. breed, lichtgroen of bruingeel van kleur, aan de basis kort gesteeld en de top eindigend in een korte stompe punt. Aan den rugnaad der vrucht komt een smalle, zeer uitstekende kam voor, terwijl de buiknaad een meer of minder diepe groeve vertoont.

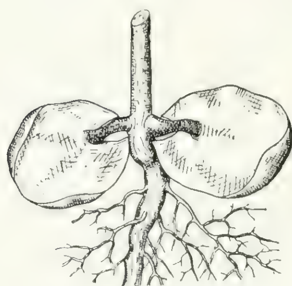


Fig. 221.
Kiemplant van Cola nitida.

De vruchtschil is 6—10 mM. dik, uitwendig glad, soms metaalslakachtig en dan bedekt met dikke, dicht bij elkaar staande wratten; inwendig is de vruchtschil wit gekleurd.

In elke splitvrucht zijn 3—10 zaden (zeer zelden 1 of 2), die langwerpig en door de samenpersing in de vruchtschil min of meer

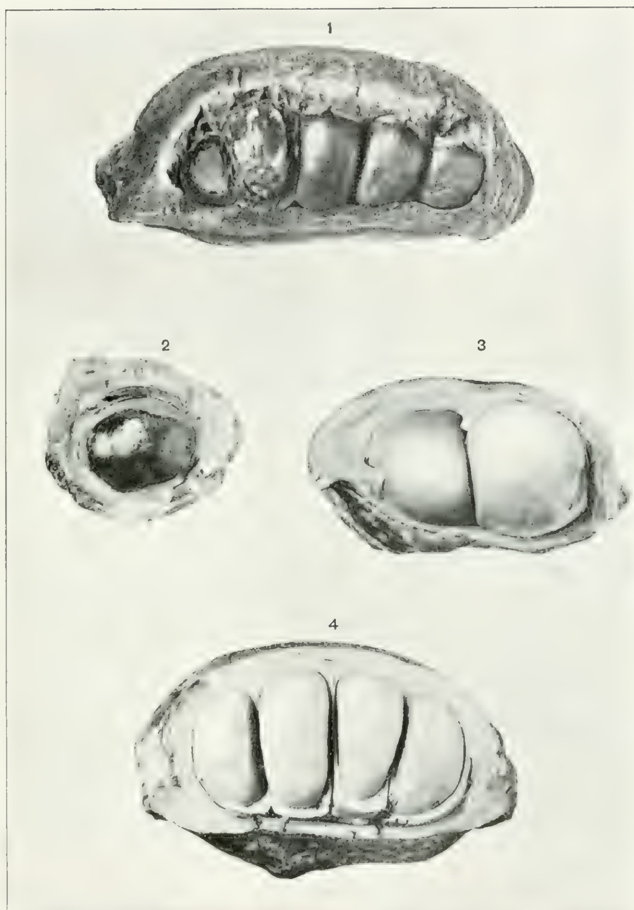


Fig. 222. Geopende vruchtdeelen van Cola nitida.

hoekig van vorm zijn. De zaden zijn omgeven door een 3—5 m.M. dikke, witte sponsachtige zaadhuid.

De zaadkernen zijn naar gelang van de diverse variëteiten van *C. nitida*, zeer verschillend van vorm en kleur, maar bestaan steeds



Fig. 223. Vrucht van Cola nitida.

uit slechts 2 zaadlobben en wegen in verschen toestand van 3 tot 100 gram per stuk.

De smaak is aangenaam, ofschoon eerst een weinig bitter, hetgeen door het kauwen in zoet verandert.

Deze soort wordt verreweg het meest algemeen gecultiveerd en levert ook het voornaamste handelsproduct.

De talrijke variëteiten zijn door CHEVALIER in de volgende 4 groepen ingedeeld:

a. Cola nitida, var. rubra, CHEV. met uitsluitend groote zaadkernen, die rood gekleurd zijn.

b. Cola nitida, var. alba, CHEV. met uitsluitend groote zaadkernen, die wit gekleurd zijn.

c. Cola nitida, var. mixta, CHEV. met roode, witte en somtijds rose zaadkernen, die op eenzelfden boom gemengd voorkomen. Dit is de meest verspreide cultuurvorm.

d. Cola nitida, var. palida, CHEV. met kleine zaadkernen, die dikwerf rose gekleurd zijn.

Cola acuminata, (PAL. BEAUV.) SCHOTT ET ENDL.

De jonge vrucht wijkt in hare 3—5 oorspronkelijke vruchtbladen uiteen, die zich meest tot een daarmede overeenkomstig aantal splitvruchten ontwikkelen.

De afzonderlijke carpellen zijn langwerpig, in opgerichten stand om den gemeenschappelijken vruchtsteel geplaatst, doch nooit zoo ver uiteengeweken als bij sommige vormen van *C. nitida.*

In volwassen toestand zijn de enkele splitvruchten langwerpig-eivormig, 12—20 cM. lang en 6—8 cM. breed, aan de basis ongesteeld en de top in een lange rechte punt uitgetrokken, tot op vergevorderden leeftijd met een roodachtig vilt bedekt, dat gevormd wordt door kleine stervormige haartjes. (zie Fig. 225)

Aan den rugnaad der vrucht komt een weinig uitstekende kam voor, terwijl de buiknaad een wijde, doch niet diepe groeve vertoont.

De vruchtschil is 3—5 mM. dik, uitwendig glad zonder wratten; inwendig licht geelachtig gekleurd.

In elke splitvrucht zijn 1—9 (meestal 5—8) zaden, die op een 5 cM. breede zaadlijst in twee rijen geplaatst en veelhoekig van vorm zijn door de wederzijdsche drukking.

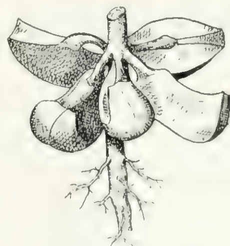


Fig. 224.
Kiemplant van Cola acuminata.

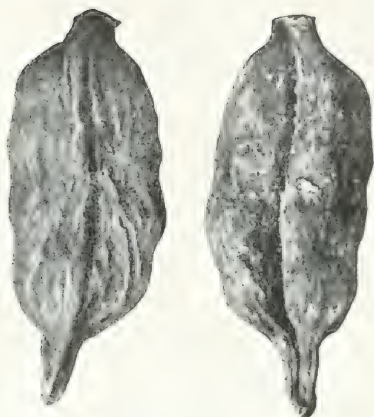


Fig. 225.
Onderdeel van een vrucht van Cola acuminata.

De zaden zijn omgeven door een 3 mM. dikke, geelachtig-witte, sponzige zaadhuid.

De zaadkernen eivormig, uit 4—5 zaadlobben bestaande en in verschen staat van 5 tot 50 gram per stuk wegende.

De smaak is wel aangenaam, doch een weinig slijmerig en het product van deze soort wordt lang niet zoo hoog gewaardeerd als dat van *C. nitida*.

De soorten *Cola Ballayi*, Cornu en *C. verticillata*, Stapf worden niet ter wille van hun product gecultiveerd, terwijl het voorloopig nog onzeker is of *C. sphaerocarpa*, Chev. wel tot de *Eucola* gerekend moet worden, daar deze soort nog slechts zeer onvoldoende bekend is.

III.

Geographische verbreiding.

Zooals reeds tevoren is opgemerkt, behoort het plantengeslacht *Cola* tot de speciale indigenen van tropisch Afrika, meer in het bijzonder van het aequatoriale West-Afrika, waar het Loanga- en Kongo-gebied, de Sierra-Leone, het Noordelijke gedeelte van Ashanti en Kameroen de voornaamste centra vormen. In die streken komt de kolaboom in het wild voor of wordt in de nabijheid der negerdorpen ook aangeplant.

Dr. Barter, die indertijd als botanicus een expeditie naar Afrika meemaakte, heeft in een brief aan Sir W. Joseph Hooker, gedateerd den 2den Januari 1859 [1]) voor het eerst de aandacht gevestigd op de scherp gescheiden localiseering van groeiplaats der beide meest voorkomende kolasoorten. Deze waarneming heeft naderhand volkomen bevestiging ondervonden, zooals blijkt uit bijgaand kaartje, dat een overzicht geeft van de verbreiding van *Cola nitida* en *C. acuminata* op Afrika's Westkust.

Hieruit blijkt namelijk, dat de *Cola nitida* gelocaliseerd is, in Fransch-Guinea, Sierra-Leone, Liberia, Ivoor- en Goudkust, terwijl de *Cola acuminata* in Togo, Nigeria, Kameroen, Belgisch-Congo, Fernando-Po, San Thomé en Angola voorkomt.

Verder bestaat tegenwoordig een geregelde cultuur van kola in de Duitsche koloniën op de Oostkust van Afrika, evenals dit het geval is op Réunion en Madagaskar.

De kolaboom schijnt reeds lang geleden uit zijn Afrikaansch vaderland naar andere tropische landen te zijn overgebracht.

In den tijd van den slavenhandel waren de handelaars genoodzaakt om naar die landen, waarheen de negers werden uitgevoerd

[1]) *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London*, Botany, London, IV, 1860, p. 17—18.



Fig. 226. Geographische verbreiding der kolacultuur in Afrika.

ook de kolazaden te importeeren en op die wijze werden reeds vroegtijdig aanplantingen in tropisch Amerika aangetroffen.

De oudste daarvan schijnen op Jamaica voor te komen, waar de kola in het begin der vorige eeuw werd ingevoerd en haar cultuur thans nog voortdurend in omvang moet toenemen [1]).

Buiten Afrika wordt tegenwoordig de kolacultuur in de volgende landen op meer of minder uitgebreide schaal uitgeoefend: in Azië: Nederlandsch-Indië, Ceylon en Cochin-China; in Amerika: Brazilië, Venezuela, Fransch-, Engelsch- en Nederlandsch-Guyana, Jamaica, Trinidad, Santa Lucia, Guadeloupe, Haïti en Martinique.

Wat Nederlandsch-Indië betreft zoo is de kolacultuur uitsluitend op Java geconcentreerd, meer speciaal op de cacao-ondernemingen in Midden-Java.

[1]) Preuss. Expedition nach Süd- und Central Amerika, 1901, blz. 159.

IV.

Samenstelling van de kolaplant.

Behalve de waardevolle zaden schijnt de stam van den kolaboom uitstekend hout op te leveren, dat witachtig van kleur en licht van gewicht is. Het moet zeer duurzaam van kwaliteit zijn, hoogst moeielijk door insecten worden aangetast en door de negers bij voorkeur gebruikt worden voor den bouw van hunne kanos.

De zaadkernen — de zoogenaamde kolanoten — zijn het eigenlijke product van den kolaboom, dat sedert onheugelijke tijden in Afrika als genot- en geneesmiddel bekend, eerst in de laatste decenniën ook in Europa in gebruik is genomen.

De goede eigenschappen der kolanoot zijn echter indertijd met een luidruchtige reclame in Europa aangekondigd, hetgeen niet heeft bijgedragen om veel vertrouwen in de deugdelijkheid van het nieuwe product te krijgen.

Diverse kola-praeparaten zijn toen langzamerhand in den handel gebracht, onder anderen in verbinding met cacao als „kola-chocolade", met alcohol als een soort „kola-tinctuur", enz., doch een overgroot succes zijn deze nieuwe caffeïne-theobromine houdende producten tot nu toe niet geworden, evenmin als zij concurrenten zijn gebleken voor het koffie- en chocoladeverbruik.

De pharmacodynamische werking van de kolanoot op het menschelijk organisme is een punt van veel onderzoek en discussie geweest, waaromtrent men tot op heden nog niet tot afdoende resultaten is gekomen.

De chemische onderzoekingen zijn voornamelijk gericht geweest op een kwantitatieve bepaling van de diverse bestanddeelen, welke in de droge kolanoot werden aangetroffen en daar de samenstelling van versche noten in enkele opzichten anders bleek te zijn, laten de verschillende resultaten aan overeenkomst veel te wenschen over.

Attfield (1864) isoleerde voor het eerst uit de droge kolanoot de caffeïne, terwijl Heckel en Schlagdenhauffen (1883) daarin de aanwezigheid van theobromine constateerden en tevens het zoogenaamde „kolarood" ontdekten.

Dekker vond de beide alcaloïden ook in de kolabladeren, namelijk 0.049 % caffeïne en 0.101 % theobromine; de oudere bladen bleken slechts sporen van deze xanthinebasen te bevatten.

Volgens Weevers heeft de vorming van xanthinebasen bij kola op gelijke wijze plaats als bij *Theobroma cacao*, alleen bevatten daarmede in afwijking de kiemwortels van *Cola* wèl caffeïne en theobromine.

Door onderzoekingen van Knebel is sedert 1892 in de literatuur de opvatting overgenomen, dat in de kolanoot nog een glucoside zou voorkomen, waaraan de naam „kolanine" werd gegeven, hetwelk zich door fermenten en zuren in caffeïne, theobromine, glucose en kolarood zou splitsen, met andere woorden een volkomen gelijksoortige voorstelling als Hilger indertijd over het zoogenaamde cacao-glucoside heeft gegeven.

Doch evenals voor laatstgenoemd glucoside gebleken is, hoe noodig het was, dat daaromtrent onderzoekingen van versch cacaomateriaal werden uitgevoerd, hebben ook nieuwere analyses van versche kolanoten het bestaan van een zoogenaamd kola-glucoside evenmin kunnen bevestigen.

Knox en Prescott isoleerden uit de versche kolanoot een lichaam, dat „kolatannine" werd genoemd en waaraan zij de formule $C_{16} H_{20} O_8$ meenden te mogen toekennen.

Gorris gelukte het ten slotte in 1907 een stof af te zonderen, die te beschouwen is als een dubbel-verbinding van caffeïne en een phenolachtig lichaam, het zoogenaamde „kolatine-caffeïne". Het kolatine werd hier ook voor het eerst gekristalliseerd verkregen en de elementair analyse wees op de samenstelling $C_8 H_8 O_4$.

Naderhand ontdekte Gorris in de versche kolanoot ook nog het zoogenaamde „kolateïne en Görte toonde de aanwezigheid aan van betaïne in een hoeveelheid van 0.25 – 0.45 %.

Ofschoon het nog niet mogelijk schijnt te zijn een volledige nauwkeurige opgave te verstrekken over de scheikundige samenstelling van de kolanoot, zoo zijn in het volgende tabbelletje de cijfers samengevoegd over hetgeen daaromtrent thans reeds bekend is.

Water	50—60 %
Cellulose	10—12 „
Asch	1.50—2 „
Zetmeel	18—25 „
Reduceerende suiker	0 74 „
„ (na hydrolyse) . . .	3.25 „
Looistoffen	1.50—2 „
Kolatine-caffeïne	0.60—0.70 „
Kolateïne.	? ?
Andere verbindingen van caffeïne.	0.50—0.60 „
Theobromine	sporen
Betaïne	0.25—0.45 „

Tusschen de noten van *Cola nitida* en die van *C. acuminata* schijnen geen bijzondere chemische verschillen te bestaan, ongerekend een meer of minder hoog gehalte van in chloroform oplosbare stoffen, enz. of een kwantitatief onderscheid aan pectinestoffen. De alcaloïden, de kleurstoffen, de looistoffen en de vetten gaven dezelfde reacties.

Kookt men roode kolanoten met gedistilleerd water, dan krijgt men een bruinachtig decoct, dat na toevoeging van zoutzuur rood gekleurd wordt; terwijl van witte kolanoten een geelachtig decoct verkregen wordt, dat zich met zoutzuur ontkleurt.

De kwaliteit der versche kolanoot wordt door de negers beoordeeld naar den smaak en het aroma, alsmede hoe of de kauwproef bekomt.

De kolaproever snijdt de noot in schijven en kauwt daar bijna een uur op, spuwt de breiachtige rest uit en drinkt daarna water.

Bij den aanvang van het kauwen is de smaak bitter en iets samentrekkend; na ongeveer 4 minuten wordt die bitterheid sterker (d.i. de caffeïne), wat nagenoeg 5 minuten aanhoudt.

Na 10 minuten kauwen heeft zich een zoetachtige bijsmaak (d.i. de phloroglucine) ontwikkeld, die na een kwartier kauwen bovendien aromatisch wordt en aan geraniol herinnert. Na 25 minuten kauwen is de bitterheid geheel verdwenen, terwijl de zoetigheid nu steeds toeneemt om na 50 minuten smaakloos te zijn geworden.

Een prima kolanoot mag volstrekt niet slijmerig zijn en ook geen te sterk samentrekkenden bitteren smaak hebben.

De kauwrest is safraangeel met witte punten d.i. het zetmeel en, aan de lucht blootgesteld, kleurt die rest zich spoedig bruin.

Het kolakauwen maakt de tanden mooi wit, terwijl tong en lippen daardoor iets geel gekleurd worden. De speekselsecretie moet reeds na een korten tijd kauwen worden opgewekt, want daarop berust hare dorstlesschende eigenschap.

Na het kauwen heeft men een frisschen smaak in den mond en de adem is zuiver, wat veroorzaakt is door de kolalooizuren.

Verder ondervindt het organisme een opwekkende werking van het kolakauwen, hetgeen aan de kola-caffeïne moet worden toegeschreven.

Wordt gedurende het kolakauwen water gedronken zoodra de zoetige aromatische smaak is opgetreden, dan proeft dat water bijzonder verfrisschend. Juist laatstgenoemde werking van het kolakauwen waardeeren de Mohamedanen zeer; omdat zij op hunne langdurige karavanenreizen veelal slechts op onzuiver water zijn aangewezen, dat volgens hun beweren zonder gevaar voor de gezondheid kan worden gedronken, indien zij maar tegelijkertijd kolanoot kauwen.

De zoogenaamde „bittere kola" — *Garcinia kola*, Heckel — waarop door Barter in 1860 voor het eerst de aandacht werd gevestigd, levert een product, waarop de negers, die kola kauwen, ook zeer belust zijn.

Het is onjuist, dat de inboorlingen aan laatstgenoemd product analoge eigenschappen zouden toekennen als aan de kolanoot, maar zij waardeeren het voor zeer speciale doeleinden.

Volgens de negers verhoogt namelijk het voorafgaand gebruik van „bittere kola" den smaak voor echte kola en vergemakkelijkt bovendien hare vertering.

DE KOLACULTUUR.

I.

Geschiedenis der Java-kolacultuur.

Het is mij niet mogelijk geweest een juist jaartal te vinden voor de allereerste invoering van den kolaboom in onze Oost-Indische koloniën.

De oudste opgave over zijn voorkomen op Java is opgenomen in BENNETT en BROWN, Plantae Javanicae rariores (1852). [1])

Het eerste authentieke bericht over de ontvangst van jonge kolaplanten aan 's Lands Plantentuin te Buitenzorg dateert van 1885 [2]) en die zending, welke afkomstig was van den Engelschen handelaar THOMAS CHRISTY te Londen, werd in den cultuurtuin te Tjikeumeuh uitgeplant.

Den 20sten April 1888 ontving de Buitenzorgsche tuin een kist, inhoudende zaden en jonge planten van kola van Prof. HECKEL uit Marseille toegezonden, [3]) onder den naam van *Cola acuminata*.

Het jaarverslag van 's Lands Plantentuin over 1889 vermeldt het volgende over den *Cola*-aanplant, die in 1885 in den cultuurtuin werd aangelegd. [4])

„Door het slagen van eenige tjangkoks was het mogelijk aan den aanplant eenige uitbreiding te geven, zoodat nu 43 kolaplanten in den vollen grond staan. In den Oostmoesson werden de bladeren aangevreten door een kleine keversoort; door deze kevers te laten vangen werd het kwaad zooveel mogelijk tegengegaan.

---

[1]) l. c. blz. 237.

[2]) *Jaarverslag 's Lands Plantentuin* over 1885, blz. 21.

[3]) Idem, 1888, blz. 76.

[4]) Idem, 1889, blz. 34.

De groei onzer planten was niet onbevredigend, de gemiddelde hoogte bedraagt 2.50 Meter".

In Juli 1892, dus op 7-jarigen leeftijd bloeide voor het eerst één exemplaar van deze boomsoort in den cultuurtuin te Tjikeumeuh, verreweg de meeste bloemen waren mannelijke en van de hermaphrodiete bloemen zette geen enkele vrucht.

Later bloeiden verscheidene boomen en tot het einde van het jaar prijkten sommige exemplaren aanhoudend met bloesems.



Fig. 227.
Witte noot van Cola nitida.

Er werden toen ook eenige vruchten verkregen, die, terwijl de schil nog groen was, openberstten. Een deel van de grootste zaden werd uitgelegd, doch zij kiemden eerst na verscheidene maanden. [1])

In het daarop volgende jaar bloeiden te Tjikeumeuh meerdere boomen en werd ook algemeen vrucht gezet. [2])

Dr. VAN ROMBURGH, toenmaals chef van den cultuurtuin der Buitenzorgsche instelling, vestigde in 1894 in een korte nota de aandacht op den kolaboom [3]) en maakte tegelijk bekend, dat in beperkte hoeveelheid zaden daarvan op aanvrage voor planters te verkrijgen waren.

Het volgende is aan die nota nog ontleend: „Ik teeken hierbij aan, dat het ontkiemingstijdperk bij de tot nu toe geöogste zaden aanzienlijk in duur verschilde, een enkele maal zelfs 8 maanden bedroeg. De zaden werden hier in potten, die onder een afdak geplaatst waren, uitgezaaid en behoorlijk begoten. Zijn de plantjes ongeveer 10 cM. hoog, dan kan men ze òf in grootere potten zetten, òf in een kweekbed plaatsen, totdat zij groot genoeg zijn om uitgeplant te worden. Hier staan de boomen onder de schaduw van *Albizzia moluccana*. De plantwijdte is ruim 6 Meter".

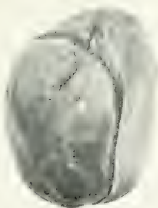


Fig. 228.
Roode noot van Cola nitida.



Fig. 229.
Noot van Cola acuminata.

1) *Jaarverslag 's Lands Plantentuin* over 1892, blz. 46.
2) Idem, 1893, blz. 49.
3) *Teysmannia*, 1894, Deel V, blz. 383—384.

Van deze aanbieding werd indertijd een vrij ruim gebruik gemaakt, zoodat over geheel Java verspreid op verscheidene bergcultuur-ondernemingen een aantal kolaboomen worden aangetroffen. Doch zooals reeds gezegd is, een werkelijke bijcultuur is zij alleen op bescheiden schaal voor de meeste cacao-ondernemingen van Midden-Java geworden.

Een belangrijke uitbreiding is aan deze cultuur in de latere jaren ook niet gegeven.

Zoover mijne persoonlijke ondervinding reikt, komt op Java uitsluitend de kolasoort voor, wier noten uit 2 zaadlobben bestaan. Tot nu toe heeft de kolaboom op Java bekend gestaan onder den naam van *Cola acuminata*, Schott et Endl.; als zoodanig wordt zij ook nog steeds vermeld in de zaadlijst van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg.

Door de gewijzigde nomenclatuur, die in een voorafgaand hoofdstuk uitvoerig uiteengezet is, moet dus van nu af aan de op Java algemeen voorkomende kolanoot met twee zaadlobbige noten bekend staan als *Cola nitida*, (Vent.) Chev.

Of de werkelijke *Cola acuminata* (Pal. Beauv.) Schott et Endl. met 4 zaadlobben ook op Java voorkomt, is mij onbekend, ofschoon de waarschijnlijkheid daarvan gering is, afgaande op het feit, dat te Amsterdam, waar de geheele kolaoogst uit de Nederlandsche koloniën ter markt komt, mij op navraag bij de makelaars verzekerd werd, dat in den handel aldaar, van den beginne af aan, slechts de dubbele kolanoot bekend geweest is.

II.

De aanplant van kola.

De kolaboom verlangt een tropisch klimaat met betrekkelijk veel vochtigheid; in zijn oorspronkelijk vaderland zijn de rivieroevers in het oerwoud zijne met voorliefde gekozen groeiplaatsen.

In verband hiermede zal de kolaboom op Java het best gedijen in de laaglanden, die betrekkelijk weinig boven den zeespiegel gelegen zijn, terwijl een hoogteligging van 1000—1200 voet als een maximum moet beschouwd worden.

De kola-cultuur op Java beperkt zich voorloopig tot een tusschenplanting, voornamelijk in cacao-plantsoenen; m. a. w. als bijcultuur.

Hieruit kunnen echter in de toekomst uniforme kola-aanplantingen voortkomen, want onder voordeelige groeivoorwaarden kan de kolaboom zeer oud worden, dat wil zeggen 60—70 jaar; zelfs zijn er voorbeelden bekend van 100-jarige en nog oudere kolaboomen.

Het spreekt van zelf, dat zoodoende de tijd aanbreekt, waarop de eenmaal tusschen geplante kolaboomen een veel te zware schaduw veroorzaken, om er nog eenige andere cultuur onder te laten groeien. En dan zal t. z. t. moeten worden beslist of de kola-cultuur voldoende voordeelen oplevert, om daarvoor de benoodigde plaatsruimte te kunnen afstaan.

Het meest geschikt voor de kola-cultuur zijn alluviale gronden van groote diepte; een vruchtbare vulkanische bodem of niet te zware kleigronden, mits met voldoende vochtigheid zijn ook aanbevelenswaardig.

De speciale cultuurvoorwaarden voor den kolaboom zijn nog vrij wel onbekend, mede door gemis aan een werkelijk intensieve kola-cultuur in andere productielanden.

Wil men de kola-cultuur beginnen, dan is een eerste vereischte, dat men zorgt voor goed zaad en uitdrukkelijk moet dan nogmaals

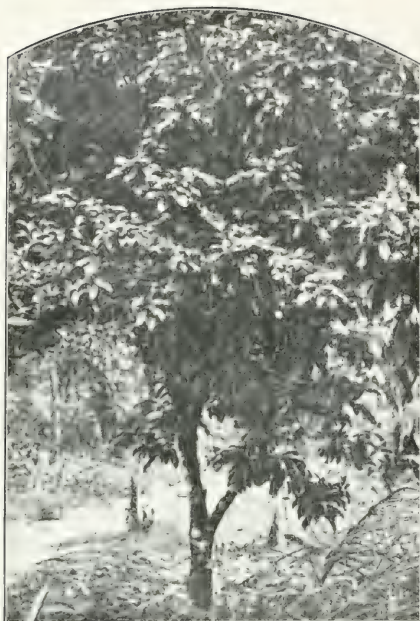


Fig. 230. Jonge kolaboom.

er op gewezen worden, dat grootte, vorm of kleur der noten geen conclusie over de botanische afkomst van het zaad rechtvaardigen, doch alleen het feit of de zaden 2 of meer dan 2 zaadlobben bezitten.

Daar het product van *Cola nitida* de hoogste marktwaarde vertegenwoordigt, zal het meest aanbevelenswaardig zijn om die tweezaadlobbige soort of een harer variëteiten in cultuur te nemen. Kiest men daarentegen de *Cola acuminata*, dan dient men wel te zorgen, dat het zaad afkomstig is van een moederboom, die geen slijmhoudende zaden produceerde.

Een wetenschappelijke zaadselectie is voor den kolaboom nog niet ter hand genomen.

De kolazaden behouden langen tijd hun kiemkracht. Zij kunnen op zaadbedden worden uitgelegd, op onderlinge afstanden van 1 voet in het vierkant. De kweekbedden moeten door pajongs overdekt worden ter bescherming van het gekweekte plantmateriaal.

De voorkeur verdient het echter om de zaden in afzonderlijke plantmandjes of mestpotjes te kweeken.

De kolaplant laat zich gemakkelijk door stekken vermenigvuldigen, het marcotteeren schijnt echter meer aan te bevelen te zijn, daar de planten als tjangkokan verkregen, krachtiger zijn dan die van stek gewonnen werden.

De kieming van de kolazaden verloopt zeer verschillend, soms kan het maanden duren voordat deze begint.

Omstreeks 4—5 maanden na de kieming kunnen de jonge planten in den vollen grond worden uitgeplant, wat met bibit van kweekbedden zooveel mogelijk als poeteran moet geschieden.

De plantwijdte dient minstens 30 voet in het vierkant te bedragen; veelal wordt de kola nog op 20 voet in het vierkant uitgeplant, doch laatstgenoemde onderlinge afstand is beslist te gering en schaadt in de toekomst den boom in zijne ontwikkeling.

Overeenkomstig zijne natuurlijke standplaatsen in de oerwouden van Afrika verlangt de kolaboom als cultuurplant ook een definitieve beschaduwing, waarvoor dezelfde schaduwboomen in aanmerking kunnen worden gebracht, als die voor de cacao-cultuur in gebruik zijn.

Een geregelde bemesting en grondbewerking zal ook den kolaboom natuurlijk ten goede komen, terwijl het verdere onderhoud in hoofdzaak volgens denzelfden maatstaf moet geschieden als gebruikelijk is voor den cacaoboom, met welke de kolaboom toch het meest algemeen tezamen wordt aangeplant.

III.

Ziekten en plagen van den kolaboom.

Door de geringe uitbreiding, die voorshands op Java aan de kola-cultuur is gegeven, zijn hare ziekten en plagen nog spaarzaam in aantal en betrekkelijk ook weinig onderzocht.

Dat neemt echter niet weg, dat de meest gevreesde schimmelziekte en de gevaarlijkste vijand der cacao-cultuur beide reeds als aantastingen van den kolaboom bekend zijn.

De takken en jonge kolastammen worden namelijk volgens mededeeling van ZEHNTNER [1]) door de djamoer oepas-ziekte (*Corticium salmonicolor*, B. et Br. geïnfecteerd, terwijl het verder vast staat, dat de larven der cacaomot (*Acrocercops cramerella*, Snellen) in de schillen der kolavruchten en in het vruchtvleesch, dat de zaden omhult, boorgangen maken [2]).



Fig. 231.
Acrocercops cramerella, Sn. ♀



Fig. 232.
Rups van Acrocercops.

Verder schijnen de larven van diverse boktorren aan stam en takken van den kolaboom veelal ernstige schade te kunnen veroorzaken, evenals dit het geval bleek te zijn door bastkevers, onder anderen door *Xyleborus coffeae*, Wurth [3]).

De kolaboom is evenals de cacaoboom steeds dicht bevolkt door mieren, in samenhang met de ruime aanwezigheid van de witte schildluis op de takken en de kolavruchten.

[1]) ZEHNTNER. Eenige waarnemingen omtrent de Djamoer oepas-ziekte veroorzaakt door Corticium javanicum, Zimm. *Bulletin van het Algemeen-Proefstation*, N⁰. 2, 1905, blz. 3.

[2]) *Korte Mededeelingen van het Proefstation voor Cacao*, N⁰. 8, 1904, blz. 15.

[3]) *Jaarverslag van het Algemeen-Proefstation* over 1908, blz. 55.

IV.

Oogst en bereiding van kola.

Bij een aanplant, waar de kolaboomen op een verband van 30 × 30 voet zijn tusschen geplant, komen er dus 80 exemplaren per bouw voor, ongerekend de schaduwboomen.

De meeste opgaven, welke in de handboeken over tropische cultures worden gegeven, over het tijdstip, waarop de kolaboom in productie begint te komen, zijn evenals die over het rendement, zonder onderscheid schromelijk overdreven.

Wanneer de kolaboom op 6—7 jarigen leeftijd voor het eerst in productie komt, is dat bij uitstek vroegtijdig, meestal gebeurt zulks niet vóór het 10de jaar en eerst tegen het 15de jaar heeft de oogst iets te beteekenen. Tusschen 20- en 30-jarigen leeftijd bereikt de kolaboom zijn volle productie.

Weliswaar bloeit de kolaboom ongeveer het gansche jaar door, doch de hoofdbloei treedt op tijdens den Oostmoesson en daarmede in samenhang onderscheidt men ook een jaarlijksch oogst-maximum.

De rijpingsduur van de kolavruchten bedraagt gemiddeld 7—8 maanden, na welken termijn de rijpe vruchten een geel-bruine kleur hebben aangenomen.

Merkwaardig is het, dat op Java de nog aan den boom hangende rijpe kolavruchten in den regel aan den buiknaad vanzelf openbarsten, zoodat de zaden zichtbaar zijn.

Dit verschijnsel komt volgens CHEVALIER in Afrika nooit voor, terwijl een soortgelijke omstandigheid als zich op Java veelal voordoet, ook bekend is voor de kola-cultuur op Guadeloupe.

Of dit vanzelf openbarsten van de kolavruchten op rekening moet gesteld worden van speciale klimatologische factoren, òf dat het als een ziekelijke afwijking moet worden beschouwd, gelijk het onrijp

openbarsten van muskaatnoten, daarover zijn tot op heden nog geen onderzoekingen ingesteld.

Het rendement van den kolaboom is over het algemeen gering en daarbij zeer onregelmatig, hetgeen door de volgende omstandigheden gedeeltelijk wordt veroorzaakt. Allereerst zijn er altijd exemplaren, die uitsluitend mannelijke bloemen dragen en op grond daarvan steriel zijn; ten tweede is de ontwikkeling van hermaphrodiete bloemen meestal gering en in de derde plaats schijnt een gunstige kolaoogst veelal in het daarop volgende jaar door een kleine vruchtdracht te worden gevolgd.

Een normale opbrengst van een 15-jarigen boom beteekent 50 vruchten per jaar; gerekend dat van elke vrucht gemiddeld drie onderdeelen tot ontwikkeling komen en dat elke splitvrucht 5 boonen bevat, geeft dat een jaarlijksch rendement van 750 noten per boom.

Wanneer een geregelde aanplant gemiddeld per boom een jaarlijkschen oogst van 1000 noten oplevert, is dat bijzonder ruim te noemen. Dat neemt niet weg, dat een enkele kolaboom onder zeer gunstige omstandigheden inderdaad wel in een jaar eens meerdere duizenden noten kan geven, maar dat moet dan beslist als een zeer bijzonder geval worden beschouwd en mag vooral niet worden gegeneraliseerd.

Ongetwijfeld zal door een intensieve cultuur, waarbij ernstige zaadselectie en het verenten van gewenschte exemplaren wordt toegepast, de producties van toekomstige aanplantingen kunnen worden opgevoerd en meer geregeld doen zijn, doch zooals gezegd, in die richting is tot heden voor de kola nog nergens iets gedaan.

Nadat de vruchten zijn ingezameld, worden zij opengebroken om de rijpe zaden te verkrijgen, die daarna gedurende 24 uren blijven bewaard. In dien tijd is de zaadhuid zachter geworden en kan bij het wasschen gemakkelijker verwijderd worden.

Daar het Java-kolaproduct uitsluitend in gedroogden toestand verzonden wordt, volgt na het wasschen, waarbij alle nog aanwezige pulpresten volledig van de boonen moeten verwijderd worden, dadelijk het drogingsproces.

Veelal verdient het aanbeveling om de versche noot direct na het wasschen kunstmatig in hare zaadlobben te splitsen, opdat zij dan beter kan drogen, met het oog op de zeer groote vatbaarheid der kolanoot voor beschimmelen.

Het drogen van de noten moet bij voorkeur buiten in den wind gebeuren en op die wijze verkrijgt het product ook de beste kleur. Bij vochtig weêr is men echter verplicht de afwerking in drooghuizen te doen geschieden, waar zij dan bij lage temperaturen langzaam moeten worden afgedroogd.

De droge noot is donkerbruin van kleur en ziet er uit als of zij van hout is. Daarna volgt nog een sorteering, waarbij aangetaste en minderwaardige exemplaren worden verwijderd en ten slotte wordt het product afgepakt in balen ter verscheping naar Amsterdam.

V.

Productie, handel en statistiek.

De eigenlijke kolahandel is uitsluitend gelocaliseerd op de Westkust van Afrika en van daar wordt het product geëxporteerd naar Zuid-Amerika, meer speciaal naar Brazilië en in de laatste decenniën ook op bescheiden schaal naar Europa.

Enkele der voornaamste markt- en stapelplaatsen voor versche kolanoten zijn de Afrikaansche havens Lagos, Dakar, St.Louis, e. a.

De kola-aanvoeren, die van de productiegebieden naar die havenplaatsen worden verscheept, zijn verpakt in groote manden, inhoudende 750—1000 K.G. noten (zie Fig. 233). Bij de emballage worden de wanden van die korven met een meervoudige laag van frissche en sappige bladeren belegd, om de versche noten te conserveeren.

Na aankomst in de havenplaatsen worden die groote collis met noten overgepakt in beter vervoerbare vrachten, welke door de karavanen overal heen kunnen worden getransporteerd. De stad Kano is een bekende plaats voor den kolahandel en van daar wordt het artikel door Arabieren via Moersoek zelfs tot naar Tripolis vervoerd. Het transport langs de lange karavanenwegen, hetgeen soms maanden duurt, heeft steeds het nadeel gehad, dat de versche kolanoten tijdens zulk een reis veelal beschimmelden en bedorven aankwamen. Daardoor hebben tegenwoordig de karavaan-transporten naar Noord-Afrika, die o.a. ook over Toemboektoe en het Tsadsmeer naar Moersoek loopen voor het kolaproduct veel van hun beteekenis verloren en geschiedt het vervoer thans meestal direct van uit de havenplaatsen over zee.

Een hoogst gevaarlijke vijand van het kolaproduct is in Afrika de larve van *Balanogastris colae,* die de noot ten slotte geheel en al in een bruin poeder kan veranderen.

Voor geconserveerde versche kolanoten is in Marokko, Algiers, Tripolis, verder in Turkije, Egypte, Arabië (vooral Mekka) en Malta

een vaste markt, waar uitstekende doorsnêeprijzen voor het product worden betaald.

De geheele kolahandel in Afrika is in handen der zwarte bevolking en de beoordeeling van het product wordt volkomen bepaald door de kauwproef, die door geoefende proevers wordt uitgevoerd.

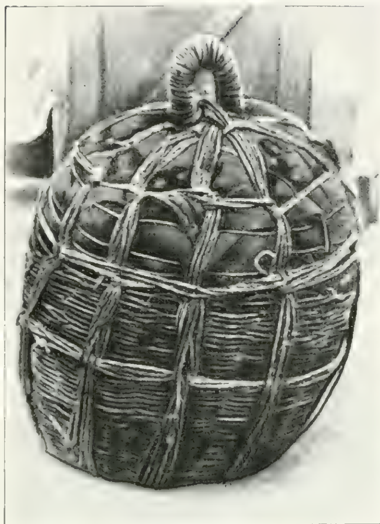


Fig. 233.
Oorspronkelijke verpakking van kolanoten in Afrika.

De kolaprijzen in de Afrikaansche havens, waar de uitvoer plaats heeft, wisselen naar gelang van den tijd van het jaar, samenhangend met de jaarlijksche oogsten. In de productiecentra kosten die noten ter plaatse niet meer dan circa 25 centimes per kilo. Die prijzen stijgen echter wegens de transportkosten zeer aanzienlijk en in verhouding tot den meerderen of minderen afstand van de plaats van herkomst.

Het gemiddeld aantal noten per kilo bedraagt meestal 70—80 stuks.

Dit typische Islamitische genotmiddel is bij de inlandsche bevolking van Nederlandsch-Indië geheel onbekend, hetgeen verklaarbaar is, doordat de kolaboom daar niet inheemsch is en er zoodoende geen versch product te krijgen is. Ongetwijfeld moet het sirih-kauwen van den inlander als een overeenkomstig surrogatief genotmiddel beschouwd worden.

Daar in alle Mohamedaansche landen het gebruik van kola zich belangrijk heeft uitgebreid, zoodra het versche product van uitstekende kwaliteit in voldoende hoeveelheid kon worden aangeboden, blijft het nog een vraagstuk in hoeverre de kolacultuur ook op Java meer rendabel aan de inlandsche markt zou kunnen worden gemaakt.

De kola-import naar Europeesche landen is hoofdzakelijk naar

de Fransche havenplaatsen Marseille en Hâvre, in Engeland naar Londen en Liverpool, naar Hamburg (Duitschland), en Lissabon (Portugal) gericht.

In Londen schijnen bovendien nog kola-aanvoeren uit de Britsche koloniën Ceylon, Barbados, Grenada en Jamaica ter markt te komen.

Amsterdam behoort ook tot de marktplaatsen voor den kolahandel, waar het product uit de Nederlandsche koloniën wordt aangevoerd.

De statistiek over den invoer van kolanoten in de verschillende Europeesche havens is tot nu toe zeer gebrekkig bijgehouden, waarschijnlijk door de geringe beteekenis van dit handelsartikel. In de Statistiek van den Handel, de In- en Uitvoerrechten in Nederlandsch Indië zijn de volgende cijfers over kolazaden te vinden.

Uitvoer van Java in K.G. naar

	Totaal	Nederland
1912	15.542	8.977
1913	[1]	8.349
1914	24.234	4.657
1915	31.453	25.827

In 1911 varieerde de prijs voor kolanoten op de Amsterdamsche markt van 19—21½ cts. per ½ kilo, gedurende 1912 en '13 was de vraag naar dit artikel doorgaans zeer levendig, zoodat de prijs van c.a. 20 cts. per ½ kilo tot c.a. 28 cts. opliep.

Gedurende de laatste jaren bleven kolanoten over het geheel goed gevraagd, zoodat de noteeringen slechts weinig veranderden en een waarde van 25 à 27 cts. per ½ kilo behielden.

Perrot en Chevalier taxeeren de tegenwoordige jaarlijksche wereldproductie van kola op ongeveer 20.000 ton (van 1000 kilo), die approximatief als volgt over de verschillende productielanden moet worden verdeeld:

Fransch-Guinea	2.000 ton
Sierra-Leone	2.000 „
Liberia	1.000 „
Ivoorkust	3.000 „
Goudkust.	5.000 „
Per transport . . .	13.000 ton

[1] Onvolledige opgave.

Transporteeren . . .	13.000	ton
Togo	100	„
Dahomey	500	„
Nigeria	2.000	„
Kameroen	1.400	„
Fransch-Congo.	1.000	„
Portugeesche Koloniën.	1.000	„
Overige productielanden	1.000	„
Totaal generaal . . .	20.000	ton

Volgens hunne raming zouden die 20.000 ton over de verschillende kolasoorten, als volgt verdeeld moeten worden:

Cola nitida	15.000	ton
Cola acuminata	1 000	„
Overige Cola-soorten	1.000	„

In Parijs schijnt men tegenwoordig steeds versche kolanoten te kunnen koopen, tegen een prijs van 10 tot 30 centimes per stuk, of van 8 tot 20 francs per kilo, welke prijs natuurlijk bij toenemende consumptie belangrijk verminderd zou kunnen worden.

Literatuur.

HECKEL, E., Les kolas Africains. Paris 1893.

CHEVALIER, A. ET PERROT, E., Les kolatiers et les noix de kola. Paris, 1911.

OLIEGEWASSEN

DOOR

Dr. J. J. A. WIJS.

INHOUD.



Fig. 234. Laan van Klapperboomen in Medan (Deli).

I. De Cocospalm.

Inleiding.

Onder de culturen van den Indischen Archipel een der oudste, als groote cultuur in Europeesche handen een der jongste, is de de cocoscultuur voor de inlandsche huishouding een der belangrijkste, zoo niet de belangrijkste na de rijst. In de waarde van den uitvoer der cultuurproducten neemt zij nu reeds haar plaats in onmiddellijk na de suiker en de tabak [1]). Let men ook op het binnenlandsche verbruik, dan is zij zeker van grooter beteekenis dan de tabakscultuur. De laatste kwart eeuw heeft haren omvang buitengewoon sterk zien toenemen, eene toeneming, die nog steeds aanhoudt.

In haren tegenwoordigen toestand is zij nog bijna uitsluitend in handen der inlanders; haar belang als algemeene welvaartsbron is daarmede aangewezen. Waar cocoscultuur bloeit, heerscht welvaart.

Beschrijving.

De cocospalm of klapperboom (Cocos nucifera L.), zeker een der meest bekende boomen van den Archipel, is een éénzaadlobbige plant, behoorende tot de familie der Palmen.

De stam, die niet dan bij zeer hooge uitzondering vertakt is, bereikt een hoogte van 20 tot 25 Meter [2]); aan den voet is hij buikvormig verdikt (middellijn 50—60 c.M.), hooger op is de middelijn 25—30 c.M. De jeugdige stam staat recht op; later krijgt hij meestal een geringe buiging en helling. Hij is houtachtig, en grijsbruin van kleur.

De bladeren ontspruiten alle bij den top en vormen daar een

[1]) Waarde van den uitvoer in millioenen guldens voor 1914: suiker 185,9, tabak 65,0 producten van den cocospalm (copra, noten, olie, boengkil) samen 62.4.

[2]) Waar hier en verder maten worden gegeven, zijn deze als gemiddelde of gewone afmetingen te beschouwen, nooit in absoluten zin of als grenswaarden.

kroon; hun aantal bedraagt ongeveer 20. De jonge bladeren staan eerst rechtop, buigen zich later, als zij grooter worden en zich ontplooien, en eindigen met naar beneden te hangen en af te vallen, een lidteeken dat later onduidelijker wordt, op den stam achterlatend, die daarmede



Fig. 235. Vertakte cocospalm (Curiositeit).

dan ook over zijn geheele lengte bezet is. Jaarlijks ontspruiten er 10 à 12 nieuwe bladeren.

De bladeren der jonge plant zijn waaiervormig, die van oudere boomen zijn samengesteld. De middennerf, die 4—5 Meter lang is, sluit aan den voet hoefvormig (breed 25—30 cM.) aan den stam, waaraan zij door een vezelachtig weefsel is verbonden; verderop is zij 8—10 c.M. breed. Zij draagt aan weerszijde de secundaire bladeren, die, ongesteeld, aan het onderste gedeelte ongeveer 60 bij $2^1/_2$ cM., aan den top ongeveer 30 bij $1^1/_2$ c.M. groot zijn; aan de onderste paar meter draagt zij geen secundaire bladeren. Het jongste nog opgerolde blad, dat in het midden van de kroon staat, noemt men palmiet.



Fig. 236. Bloeiwijze van den cocospalm.

Hoewel cocospalmen dikwijls sterk aan stormen blootstaan is een omgewaaide boom een zeldzaamheid. Bingham Copeland schrijft, dat hij nog nooit een omgevallen cocosboom zag, wiens wortels niet vooraf door schadelijke invloeden geheel of gedeeltelijk vernield waren. Gezonde boomen weerstaan de sterkste stormen, mits de bodem een normale wortelontwikkeling mogelijk maakt.

Het wortelstelsel is, als van alle palmen, afwijkend van dat onzer boomen. Er is geen hoofd- of penwortel. De stam eindigt bolvormig ongeveer $^1/_2$ M. onder den grond en is aan dit ondereinde geheel bezet met de uitloopende wortels, welke alle bijna even dik (± 1 cM.), zeer sterk en zeer veerkrachtig zijn. Zij hebben een lengte tot 5 M. (in lossen grond soms nog langer), gaan vertakt of onvertakt naar alle richtingen in den grond en zijn over hunne geheele lengte voorzien van talrijke zijworteltjes, die bijna altijd haaks op den hoofdwortel gericht en buitengewoon stijf zijn. Daardoor is het niet mogelijk den moederwortel uit te trekken; de stam is als

het ware volmaakt verankerd. Uit het ondereinde van een ouden stam, die b. v. een middellijn van 80 c.M. heeft, kunnen wel 8000 wortels spruiten.

De groote bloemkolven komen uit de oksels der bladeren te voorschijn. Evenals de bladeren staan zij, omgeven door een stevige bloemscheede, eerst rechtop, later buigen zij zich en worden afhangend. De scheede heeft zich dan geopend en valt later af.

De bloemsteel is ongeveer 1,2 M. lang, aan den voet over een lengte van ongeveer 25 cM. onvertakt en daar 4 cM. breed en 2 cM. dik. Het verdere gedeelte is vertakt (± 30 vertakkingen, lang 30—45 cM.) De bloemen zijn éénslachtig, ongesteeld, geelwit; mannelijke en vrouwelijke bloemen komen aan eenzelfde bloeiwijze voor; de vrouwelijke zijn iets grooter. Eenige der laatste hebben zich, even voordat de scheede volkomen geopend is, ontwikkeld tot een geelwitte vrucht ter grootte van een paardenkastanje. De bestuiving geschiedt door insecten of door den wind.



Fig. 237. Tros cocosnoten.

De vruchten (cocosnoten of klappers) van eenzelfden bloemkolf zijn uit den aard der zaak vrij wel gelijktijdig rijp, ongeveer 10 à 12 maanden na den bloei. Zij vormen dan groote trossen van zeer verschillend aantal (5—10 bij de groote vruchten; meer, tot b.v. 40, bij de kleine vruchten). Aan den boom hangend, steunt zulk een tros op den steel van het onderliggende blad, later wordt hij te zwaar en valt af.

De vrucht is een steenvrucht, ter grootte van een menschenhoofd, soms rond, soms meer langwerpig. De eigenlijke noot is omgeven door een ongeveer 4 c.M. dikke bruine vezelachtige laag, met gladde opperhuid, waarvan de kleur afhangt van de variëteit. De noot heeft een steenharde bruine schaal, enkele millimeters dik, voorzien van drie ronde kiemopeningen, met een dunnere, minder harde zelfstandigheid afgesloten.

De kern van de noot is bij een onrijpe vrucht bijna geheel vloeibaar; later zet zich tegen de binnenzijde van de schaal van een, 10—15 millimeter dikke, witte laag af, die, eerst week is, maar later harder wordt; binnenin blijft een gedeelte van het klapperwater, dat flauw zoetachtig smaakt, over. De kiem ligt in de nabijheid van één der kiemopeningen.

In normale omstandigheden draagt een cocospalm in zijn 7de of 8ste jaar voor het eerst vruchten, maar eerst na het 10de tot 15de jaar is een volle oogst te verwachten. Zorgvuldig verpleegd kan hij zeer lang zijn vruchtbaarheid behouden. Hoewel volkomen zekere gegevens over zijn levensduur niet te geven zijn, is het waarschijnlijk, is, dat de vruchtbaarheid na ongeveer 70 jaar vermindert en dat de levensduur op ruim een eeuw kan worden gesteld.

Het aantal ondersoorten en variëteiten is groot. Op Java onderscheidt men twee hoofdgroepen: de klapă dălĕm en de klâpa gèndjah. Alleen de eerste heeft beteekenis voor de cultuur, daarvoor geldt ook de boven gegeven beschrijving De gèndjah-soorten daarentegen vindt men meer als sierplanten, vooral in de tuinen van inlandsche grooten en hoofden; zij zijn kleiner, bloeien vroeger, meestal reeds in hun derde jaar, maar hun vruchtvleesch bevat minder olie. Als typische vorm kan de klapa poejoeh genoemd worden. De klapa gading wordt er eveneens toegerekend; deze variteit heeft gele vruchten. Tot de dalem soorten behoort in de eerste plaats de klapa idjo, die door geheel Nederlandsch Indië de meest gekweekte soort is. Zijn vruchten zijn steeds groen van kleur.

De klapa merah is grooter dan de idjo en draagt ook grooter vruchten, die een roodachtige kleur hebben. In den laatsten tijd plant men deze soort op Java meer aan.

De schoonste is de sriwoelan, onmiddellijk herkenbaar aan de gele vruchten en de lichtgele, scherp tegen het groen der bladeren afstekende bladstelen.

Volgens sommigen is de Oost-Indische Archipel het vaderland van den cocospalm, volgens anderen moet dit in Zuid-Amerika gezocht worden. Uitgenomen in het hooggebergte komt de klapperboom in den geheelen Archipel in het wild en gekweekt voor. Voor den inlander is hij van zoo veelzijdig nut, dat Veth kon schrijven: „Terecht heeft men opgemerkt, dat hij in een eenvoudigen kinderlijken staat der maatschappij schier alle behoeften van den mensch vervullen kan".

Over de hoofdproducten, coprah, cocosolie en cocosvezel, zullen wij later uitvoerig spreken. Hier volge een korte, onvolledige opsomming van het nut, dat de inlander verder van den klapperboom trekt.

Het hout, schoon niet zeer duurzaam, wordt behalve als brandstof, voor den bouw van bruggen, woningen, buffelkralen, waterleidingen enz. benut. De uitwendige deelen van den stam leveren een goede looistof en de sterk samentrekkende wortel wordt als geneesmiddel tegen diarrheeën aanbevolen. Van de stevige middenribben der bladeren



Fig. 238. Cocospalmen aan het strand.

vervaardigt men grove bezems; van de inwendig sponsachtige middenstelen vlecht men horden, die tot omheining dienen, en van de ondereinden maakt men grove zeven. Uit de bloemscheeden bereidt men fakkels en scheplepels; de nog niet ontrolde bladknoppen worden als groente gegeten; van de nog jonge witte blaadjes maakt men mandjes, waarin men de rijst stoomt; van de oudere bladeren vlecht men groote manden of men gebruikt ze als huis- en prauwbedekking en als materiaal voor licht bewerkte beschotten. Bij feesten dienen de

groene cocosbladeren den inboorling tot festoenen en bogen, die hij met bloemen versiert; terwijl hij de droge bladeren met hars tot fakkels verwerkt.

Van de vruchten, die op elken trap van ontwikkeling een anderen naam dragen [1]), omdat hare toepassing telkens een andere wordt, gaat geen enkel bestanddeel verloren. Vallen zij onrijp af, dan worden er verschillende geneesmiddelen uit bereid; de meer ontwikkelde noten zijn in de inlandsche huishouding een artikel van dagelijksch gebruik.

Het klapperwater wordt gedronken, de witte kernlaag zoowel rauw als gekookt met andere spijzen gaarne gegeten; geraspt en onder toevoeging van water uitgeperst, krijgt men een vetrijke emulsie, de z.g. santen, die in de Indische keuken veelvuldige toepassing vindt.

Uit de harde schaal der noten maakt men lepels, drinkbekers, inhoudsmaten enz., en de vezelige buitenbast, geklopt en geplozen, wordt gebruikt om te kalefateren, of om fakkels, touwwerk, matten, borstels, verfkwasten enz. te fabriceeren.

Van grooter belang dan het hier opgesomde is het zoogenaamde „tappen" van den cocospalm. Daar evenwel het hoofdproduct van deze bewerking, de goela-djawa of palmsuiker in dit werk reeds beschreven is (zie deel II pag. 168) zij voor verdere bijzonderheden daarheen verwezen.

In Midden-Java is deze suikerfabricatie eene niet onbelangrijke industrie, waarvan de desa's aan de Zuidkust van Banjoemas en Kedoe het centrum zijn. In Poerwokerto alleen vond men ten tijde van het onderzoek naar de mindere welvaart 1500 palmwijntappers.

Cultuur.

Klimaat en Bodem. De cocospalm is een waar tropengewas. Hij behoeft veel zonlicht, veel warmte, liefst zoo gelijkmatig mogelijk, en ook veel regen. De nabijheid van de zee schaadt hem niet, veeleer brengt deze voordeel aan. In den Archipel tiert hij het best op de lagere, nabij het strand gelegen gronden; meer naar het binnenland groeit hij trager, naarmate de gemiddelde temperatuur lager wordt, en draagt ook minder spoedig vruchten. De grenzen der vrucht-

[1]) Als volwassen klapper, klapa toewa; half volwassen, klapa tegan; onvolwassen, klapa tjinkir en als hij nog heel klein is klapa beloeloe.

baarheid kunnen in den Archipel op omstreeks 800—1000 M. boven zee geschat worden.

Voor een cocoscultuur, waarvoor men natuurlijk de gunstigste omstandigheden zal uitzoeken, mag men een gemiddelde jaartemperatuur van 26° C. met niet te groote schommelingen en een jaarlijkschen regenval van minstens 2 M.[1]) als wenschelijk aannemen. Kan men door irrigatie in den drogen tijd voor besproeiing zorgen, dan kan men zich natuurlijk met minder regen tevreden stellen.



Fig. 239. Ontkiemende klapper.

Wel heeft de cocospalm behoefte aan veel water en schaadt het hem niet, wanneer de bodem nu en dan voor korten tijd geheel met water bedekt is, toch mogen de wortels niet langen tijd onder water staan, vooral niet onder stilstaand.

Een lichte, poreuse, goed draineerende bodem is daarom gewenscht, zware kleigronden, eveneens lage veengronden, zijn geheel ongeschikt.

[1]) Van de Moluksche Handelsvennootschap mochten wij de volgende opgave van den regenval op hare plantages ontvangen:

Talisse	1910	3026	m.M.	in 162	regendagen.
„	1911	2194	„	„ 104	„
„	1912	2014	„	„ 130	„
„	1913	2105	„	„ 143	„
„	1914	1044	„	„ 92	„
„	1915	2129	„	„ 93	„
Pesantren (Java)	1913	4001	„	„ 117	„
„ „	1914	1601	„	„ 93	„
„ „	1915	2416	„	„ 115	„

Het best is een flinke humuslaag, waaronder zich leemhoudende zandgrond bevindt, een samenstelling, die dikwijls in de alluviale kustvlakten wordt aangetroffen. Ook oude boschgronden met zandigen ondergrond zijn voor de klapperkultuur zeer goed te gebruiken.

De gangbare meening, dat alle tropische zeestranden geschikte terreinen voor deze cultuur opleveren, is niet juist. Dorre, zandige stranden bevatten niet de elementen, die voor de verwachte groote oogsten onmisbaar zijn. Een degelijk grondonderzoek van het terrein, waar men een groote cocoscultuur beginnen wil, is uit den aard der zaak hoogst wenschelijk.

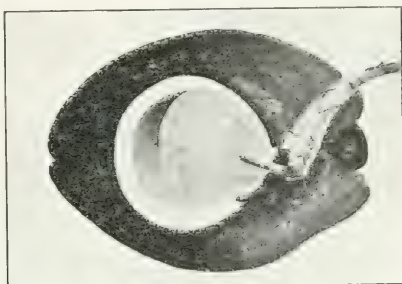


Fig. 240.
Ontkiemende klapper in een verder stadium van ontwikkeling.

Zaad, Kieming, Planting. Van groot belang, zoowel voor den inlandschen kweeker van weinige palmen, als voor hem die een groote cultuur gaat beginnen, is de keuze van goede bibit.

De inlander kan gewoonlijk voor de weinige bibit, die hij noodig heeft, goede, rijpe, gave noten uitzoeken en wel de meest ontwikkelde, de onderste van een tros. Een oud volksgebruik wil, dat men de afgedraaide vruchten, ter ontkieming op de nokken der huizen plaatst, of wel aan staken of boomen hangt. Een groote kweeker, die meer noten moet laten kiemen, hangt ze gewoonlijk op een beschaduwde plaats, onder een afdak, of in een loods aan latten; daartoe wordt een gedeelte van den vezelachtigen bast losgemaakt en daarmede de vrucht aan de lat bevestigd. Het ophangen geschiedt algemeen zoo, dat de kiemopeningen op zijde komen. Aan te bevelen is dit ophangen evenwel niet, aangezien de noot meer uitdroogt dan goed is; ook is het voor de vorming der wortels beter, dat deze dadelijk bij hun ontstaan in hunne natuurlijke omgeving komen. Het doel van dit ophangen tijdens de ontkieming is de beveiliging van de teere spruit, die na ongeveer een maand te voorschijn komt, wit van kleur is en den vorm en de grootte van den slagtand van een wild zwijn

heeft. Na ongeveer drie maanden begint zich het eerste blad te vertoonen. De wortels hebben zich intusschen in de vrucht zoover ontwikkeld, dat zij tot den vezelachtigen bast zijn doorgedrongen. Veelal worden dan de noten geplant; evenwel meestal niet direct op de definitieve plaats in het open veld; gewoonlijk kiest de inlander een plaats op zijn erf, waar de jonge plantjes beschermd kunnen worden, zoowel tegen te felle zonneschijn, als tegen beschadiging, vooral tegen den aanval van wilde varkens. Ongeveer 9 maanden later, liefst in het begin van den natten moesson, brengt men de jonge planten over naar hare blijvende plaatsen in het open veld. Dikwijls laat men ook de kiemende noten veel langer hangen, tot dat de eerste bladeren ontloken en ontplooid zijn. De overplanting geschiedt in dit geval na ongeveer een jaar en dan direct naar de blijvende plaats.

De cocospalm laat zich ook na 2 of 3 jaar nog goed overplanten, doch daar dit meer zorg en moeite vereischt, geschiedt het weinig.

De over te brengen planten worden in vooraf gereed gemaakte plantkuilen geplaatst. De inlander plant in den regel op veel te geringen onderlingen afstand. Niettegenstaande daarop ook van hoogerhand herhaaldelijk is gewezen, schijnt het zeer moeilijk te zijn daarin verandering te brengen.

Voor de cultuur in het groot is het minder gemakkelijk goede bibit te verkrijgen. Men moet zich gewoonlijk bepalen tot aankoop in een streek, waar over het algemeen goede noten verkrijgbaar zijn. Noten van Bali genieten een zekere voorkeur; deze worden ook in sommige gedeelten van Java van Gouvernementswege als bibit verstrekt tot verbetering der cultuur.

De ontkieming geschiedt hierbij als regel van den aanvang af in den grond, op kweekbeddingen. Daarvoor kiest men een bijzonder geschikt, goed gedraineerd stuk grond, in de nabijheid van water ter besproeiing. De grond moet goed bewerkt, van onkruid en wortels gezuiverd wezen. Men legt de noten op onderling gelijke afstanden, van 40—50 cM., alle in den zelfden stand en richting, met de lengte-as horizontaal of een weinig hellend met de kiemzijde iets hooger. Vergelijkende proeven op Madagascar genomen, hebben bewezen, dat deze ligging de beste uitkomsten gaf. De ruimte tusschen de noten wordt met losse aarde aangevuld, die met asch gemengd en bestrooid wordt om ongedierte verwijderd te houden. Ook wrijft men wel de

noten met asch in. In plaats van asch wordt ook keukenzout aanbevolen en gebruikt; waarschijnlijk is dit minder goed; een te veel hiervan is zeer zeker schadelijk.

De behandeling op de kweekbeddingen moet natuurlijk zeer zorgvuldig zijn. Voor geregelde besproeiing in den drogen tijd moet zorg gedragen worden. Beschaduwing is noodig, maar moet zoo ingericht worden, dat de planten tegen den tijd van overplanting aan de volle zon gewend zijn. Goed schoonhouden is een eerste vereischte, benevens contrôle op mogelijk ongedierte, teneinde dadelijk maatregelen daartegen te kunnen nemen. Tegen beschadiging door vijanden van buiten dient een goede omrastering.



Fig. 241.
Ontkiemende klapper in een verder stadium van ontwikkeling

Men brengt op de kweekbeddingen natuurlijk meer noten, dan men voor het geheele in cultuur te brengen terrein rekent noodig te hebben. Al naar omstandigheden bedraagt dit meerdere 25—50 %. In normale omstandigheden is 30 % voldoende.

Noten, die op de kweekbeddingen na 3 of 4 maanden niet zijn uitgeloopen, of die zwakken of afwijkenden groei vertoonen, worden verwijderd.

In het begin van den regentijd geschiedt de overplanting in den vollen grond.

Het terrein, waarop men de jonge planten zal overplanten, wordt geheel schoongemaakt, boomstronken en wortels worden uitgegraven en verwijderd; blijven zij zitten, dan vormen zij later kweekplaatsen van ongedierte. Vervolgens worden plantgaten gegraven; bij over

planting na 1—1½ jaar, b.v. 1 M. lang, breed en diep. Het zich ontwikkelende wortelstelsel kan dan in den lossen grond van den plantkuil gemakkelijk uitgroeien. Onder in dien plantkuil brengt men zoo mogelijk wat stalmest of groenen mest, gemengd met de uitgegraven bovenste aardlaag. De plant wordt nu met een zoo groot mogelijke kluit aarde uit de kweekbedding gestoken en met zorg zoo spoedig en zoo voorzichtig mogelijk overgebracht. Zij wordt in den plantkuil in denzelfden stand als in de kweekbedding, de bovenkant van de noot juist even onder het aardoppervlak, geplaatst en de verdere ruimte weer met de uitgegraven aarde aangevuld en voorzichtig aangedrukt.



Fig. 242. Ontkiemende cocosnoot.

Dadelijk nadat de overplanting is afgeloopen, moet worden besproeid, tenzij regenval dit overbodig maakt.

Een deel der kweekbeddingen, uitgedund bij de overplanting, blijft bestaan, teneinde materiaal te hebben ter vervanging van planten, die tengevolge van de overplanting bezwijken, of die later onvoldoenden groei vertoonen.

Men plant altijd in rechte rijen, in vierkant of in ruitvorm; de laatste plantwijze verdient minder aanbeveling. De onderlinge afstand is een punt van groot belang; deze wisselt af van 7 tot 10 M. Het aantal boomen, dat bij 7 M. plantwijdte op een bepaalde oppervlakte komt te staan, is dubbel zoo groot als bij 10 M. De eerste afstand is evenwel zeker te klein, de volwassen boomen kunnen hunne groote behoefte aan licht en lucht niet voldoende bevredigen, hetgeen zich wreekt in den oogst.

Onderhoud en Bemesting. De inlander, klapperboom- of klapper-

tuinbezitter, doet in den regel weinig aan onderhoud en nog minder aan bemesting. Het onderhoud bepaalt zich veelal tot het korthouden van het onkruid; verder komt soms eenig huis- of keukenafval of wat stalmest aan de aanplanting ten goede. Het hakken van treden in den boom, om hem gemakkelijker te kunnen beklimmen komt veelvuldig voor, maar is zeer af te keuren.

Een goed onderhoud van een grootere plantage vereischt meer, maar een hoogere opbrengst vergoedt ruimschoots de besteede zorg.

Hoewel het wenschelijk is den grond rondom iederen boom schoon te houden, is een schoonhouden van het geheele terrein, vooral in de eerste jaren noch mogelijk, noch gewenscht, want de grond, die nog niet beschaduwd wordt, droogt door de felle zonnestralen te veel uit. Later als de palmen grooter worden, helpen zij zelf door hunne schaduw aan dat schoonhouden belangrijk mede.

De bovenlaag van den grond moet van tijd tot tijd losgewerkt worden om de toetreding van lucht tot, en de gaswisseling van den bodem te vergemakkelijken. Ook de boomen zelf vereischen eenig onderhoud; afvallende bladeren, verdroogde bloemscheeden moeten weggeruimd, luchtwortels aan den buikigen onderstam verwijderd worden. Al zulke afval, alsmede de planten, die bij het schoonmaken van het terrein uitgetrokken zijn, moeten uit den tuin verwijderd worden. Men laat ze vergaan, om ze daarna als mest te gebruiken. Dit is beter, dan ze te verbranden en alleen de asch in den grond terug te brengen; de stikstof ervan gaat dan niet verloren en de vergane plantendeelen werken mede tot de humusvorming.

Tot het schoonhouden van het terrein wordt wel aanbevolen daarop vee te laten weiden. Een nadeel daarvan is, dat de oppervlakte van den grond vastgetreden wordt; een voordeel wordt gezocht in de bemesting, die het aanbrengt. Hierbij dient men evenwel niet te vergeten, dat de voedende bestanddeelen van dien mest geheel afkomstig zijn van het voedsel, dat het vee geniet. Krijgt het dus geen ander voedsel, dan hetgeen de bodem in de plantage oplevert, dan is dit mestargument niet hoog aan te slaan.

Over de vraag, of het wenschelijk is in de eerste jaren andere cultuurgewassen tusschen de palmen te laten groeien, loopen de meeningen uiteen. Het bevordert zeker het schoon- en openhouden van den grond, maar het onttrekt voedingsstoffen daaraan, die anders aan

de hoofdcultuur konden ten goede komen. Aan te bevelen is tusschen de palmen vlinderbloemige planten te kweeken, die de stikstof der lucht vastleggen, om deze planten later als groene bemesting onder te werken. Daarmede wordt dan een dubbel doel bereikt; stikstofbemesting en humusvorming, naast schoon- en loshouden van den grond.

Een goede bemesting is noodzakelijk, wil men op den duur rijkelijke oogsten verkrijgen. De hoeveelheid voedende bestanddeelen, die door den oogst jaar op jaar aan den bodem onttrokken wordt, en die men daaraan door de bemesting moet teruggeven, is niet gering.



Fig. 243. Aanplant van 5—6 jarigen leeftijd.

Een ton copra, dat is wel ongeveer de productie per bouw en per jaar, bevat ongeveer 11 K.G. stikstof en 20 K.G. minerale bestanddeelen, waarvan weder 11 K.G. kali en 4 K.G. phosphorzuur zijn. In de met die hoeveelheid copra correspondeerende hoeveelheid vezel vindt men ongeveer 7 K.G. stikstof en 60 K.G. minerale bestanddeelen, waarvan 20 K.G. kali, 1 K.G. phosphorzuur en 30 K.G. chloornatrium. Deze cijfers zijn zoo goed mogelijke gemiddelden; verschillende analyses

geven belangrijk uiteenloopende waarden, ook de verhouding tusschen copra en vezel kan natuurlijk binnen wijde grenzen varieeren; de opgegeven hoeveelheden hebben dus slechts zeer betrekkelijke waarde.

Men ziet, dat de boom relatief groote hoeveelheden keukenzout kan opnemen; noodzakelijk voor den goeden groei schijnt deze stof evenwel niet te zijn. Ook ver van de zee kan de cocospalm groeien en gedijen, waar hij zeker zulke groote hoeveelheden chloornatrium niet tot zijne beschikking heeft; sommige analyses geven ook belangrijk lagere waarden voor het keukenzoutgehalte, maar het is niet bekend, onder welke omstandigheden het materiaal, waarop die analyses betrekking hebben, gegroeid is.

De boven gegeven getallen moeten vermeerderd worden met hetgeen noodig is voor den groei der boomen en met hetgeen mogelijker wijze verder onttrokken wordt; b.v. indien doppen, bladeren enz. niet als mest, of wel alleen als asch tot den bodem terugkeeren.

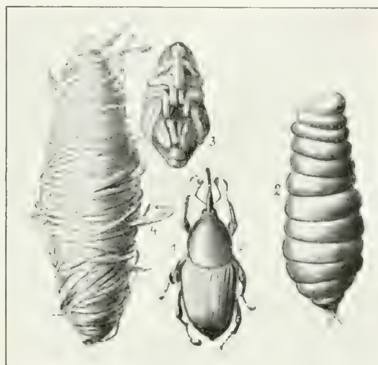


Fig. 244.
Rhynchophorus ferrugineus.

De planters op Ceylon gaan meer en meer tot geregelde bemesting over; het resultaat daarvan is prachtig. Te Colombo zijn eenige groote kunstmestfabrieken, die het den planters gemakkelijk maken, door, desgewenscht, voor iedere plantage na onderzoek van den grond een speciaal voor dien grond gewenscht mestmengsel te leveren.

Voornaamste Vijanden en Ziekten. Behalve van wilde varkens, die in jonge klapperaanplantingen veel schade kunnen veroorzaken, door het omwroeten van den grond en het eten van de jonge bladeren, en van apen, heeft de cocospalm veel te lijden van klapperrotten of badjings, een soort eekhoorn, die op de jonge vruchten azen. Zij maken hunne nesten in de kronen der palmen en telen ongelooflijk snel voort. Men kan ze beletten in de boomen te klimmen, door om den stam op

voldoenden afstand van den boden een breeden blikken band of kraag te spijkeren. Men moet dan tevens de kronen van ratten zuiveren. Daar deze vrij ver springen kunnen, moeten alle bij elkaar staande boomen aldus behandeld worden, en is het noodig, dat de aanplanting door een open strook of ruimte van andere boomen gescheiden is.

Men poogt ook wel de ratten door vergif uit te roeien.

Witte mieren kunnen alleen schade veroorzaken op de kweekbeddingen, waar zij den vezelbast doorknagen en eindelijk de noot zelf wegvreten; kort na de overplanting brengen zij schade toe aan de jonge wortels. Het beste middel er tegen is zwavelkoolstof. Men spuit eenige kub. centimeters ervan in de door de mieren gemaakte gangen, of men

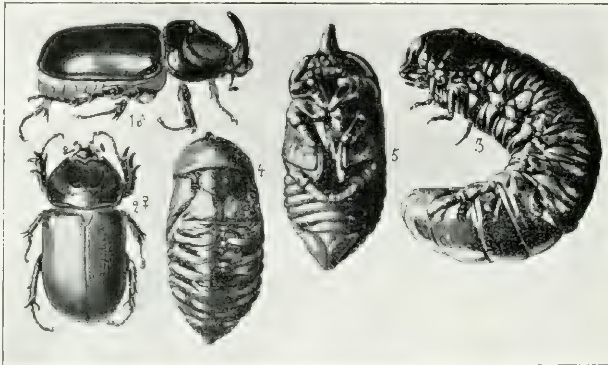


Fig. 245.
Oryctes rhinoceros L.

stopt er een in zwavelkoolstof gedrenkt lapje in, en sluit dan de gang met klei af.

Veel schade kunnen de kevers teweeg brengen; in de eerste plaats de snuitkever (Rhynchophorus).

De volwassen kevers van deze soort doen geen schade; het wijfje legt haar eieren in de teere plaatsen en de wonden van den palm. Na het uitkomen boren de larven kanalen in den stam, eerst fijnere, later, als zij grooter worden, wijdere. Het beste bestrijdingsmiddel is den palm zoo onbeschadigd mogelijk te houden, geen bladeren af te trekken of

af te snijden, geen inkepingen voor het beklimmen te gedoogen en mogelijke wonden onmiddellijk met koolteer te bestrijken.

De gevaarlijkste vijand is evenwel de neushoornkever of klappertor (Oryctes rhinoceros). Hij is 5 tot 6 cM. lang en 3 cM. breed, donkerbruin of zwart met een kleinen hoorn vóór aan den kop. Reeds op de kweekbeddingen tast hij de jonge planten aan en graaft daartoe in den bodem een kanaal tot hij de jonge spruit bereikt. Bij oudere palmen wordt een kanaal geknaagd onder de aanhechtingsplaats van een blad. Bereikt dit kanaal het hart van de plant, dan hangen spoedig de meeste bladeren slap neder. Het insect vliegt 's avonds tegen zonsondergang rond en zet zich neder op een boom, waarin het zich gedurende den nacht een gang graaft. Overdag blijft het in dien gang tot den avond.

De bestrijding geschiedt het best door:

1⁰. het opzoeken en dooden der kevers, poppen, larven en eieren. Uit de gangen in den stam moet men de dieren met een scherp haakje trachten uit te trekken;

2⁰. het aanleggen van kunstmatige broedplaatsen, gemaakt van rottende klapperstammen, pisangbladeren, aarde enz. Deze worden in een kuil gebracht, maar zoodanig, dat ze nog een weinig boven den grond uitkomen. Minstens iedere zes weken moeten deze vangplaatsen geheel uitgezocht en alle kevers, poppen, larven en eieren gedood worden;

3⁰. het opruimen van alle andere broedgelegenheden, als doode boomen, mesthoopen, dorre bladeren, afval enz., waarin anders de wijfjes hare eieren leggen.

Het is duidelijk, dat samenwerking van alle bezitters van aanplantingen in dezelfde streek hier noodzakelijk is Voorschriften van overheidswege zijn daarom zeer gewenscht. Ceylon en de Maleische Statenfederatie gaven daarvan een goed en succesvol voorbeeld, dat ook in ons Indië navolging vond. Verordeningen waarin houders van klappertuinen o.a. de verplichting wordt opgelegd doode klapperboomen om te houwen en te verbranden of te begraven, werden gegeven in de volgende gewesten:

Sumatra's Westkust.	Javasche Courant	17 Oct. 1905	No. 82.
Atjeh e.o.	„ „	30 Mei 1911	No. 43.
Sumatra's Oostkust	„ „	6 Febr. 1912	No. 11.
Borneo's Westerafd.	„ „	9 Aug. 1912	No. 64.

Benkoelen	Javasche Courant	7 Jan. 1913 No. 2.
Celebes e.o.	„ „	7 Jan. 1913 No. 2.
Riouw e.o.	„ „	19 Aug. 1913 No. 66.

Aan ziekten is de klapperboom weinig onderhevig; de eenige in ons Indië beschreven is die, veroorzaakt door een schimmel, Pestalozzia Palmarum Cooke, een typische jeugdziekte. Bordeausche pap en uitsnijding en verbranding der aangetaste bladeren zijn hier de beste bestrijding.

Oogst. De boom bloeit het geheele jaar en draagt dus ook steeds vruchten, zoodat men regelmatig het geheele jaar oogsten kan. Wel verschijnen in den Oostmoesson de bloeikolven met grooter tusschenpoozen dan in den regentijd, en kan langdurige felle droogte den bloei geheel tegenhouden. Van het groote aantal vrouwelijke bloemen van eene bloeiwijze ontwikkelen zich relatief weinige tot vruchten, en daarvan vallen er nog een aantal af, voordat zij tot rijpheid komen. Het aantal noten aan één tros kan zeer verschillend zijn. Hoe kleiner de vrucht des te grooter in den regel het aantal per tros; bij gemiddelde grootte is een aantal van acht noten per tros niet ongewoon.



Fig. 246.
Klapperboomen aangetast door Oryctes rhinoceros L.

De inlander, die alleen voor eigen gebruik eenige klapperboomen heeft, oogst naar behoefte; heeft hij

een eenigszins groote aanplanting, dan plukt hij iederen Djoemahat Kliwon, dus eens in de 35 dagen. Hij klimt in den boom, waarin op afstanden van ongeveer $1^1/_2$ voet inkepingen zijn gemaakt tot steun voor den voet, terwijl de handen om den stam worden geslagen. De rijpe afgedraaide of afgesneden vruchten worden eenvoudig naar beneden geworpen.

Op Sumatra, vooral aan de Westkust, is het niet ongewoon apen als klapperplukkers af te richten. Op de Zondagsmarkt te Pajakombo worden apen-klapperplukkers te koop aangeboden.

In de omstreken van Padang wordt als loon voor den plukker een klapper per boom gerekend, waarvoor deze tevens den boom schoonmaakt. Op Java geldt algemeen als belooning twee klappers per boom.

In grootere aanplantingen wordt regelmatig iedere maand of iedere twee maanden geoogst. Het geschiedt op dezelfde wijze.

De opbrengst per boom en per jaar loopt uit den aard der zaak zeer sterk uiteen. Boomen, in ongunstige omstandigheden of zooals er zoovele zijn, slecht onderhouden, niet bemest, geven misschien maar 20 noten per jaar, of nog minder. Bij aanplantingen, waaraan meer zorg wordt besteedt, verkrijgt men grootere opbrengst. In het algemeen zal het voorzichtig zijn op niet meer dan 50 of 60 noten per boom en per jaar te rekenen, hoewel in gunstige omstandigheden en bij goede bemesting 80—100 noten niet buitensporig is, en hoogere opbrengsten, zelfs 150, worden vermeld.

Bij 50 noten per boom krijgt men, bij eene plantwijdte van 8 M., van de 156 boomen per H.A. 7800 noten per jaar, of per bouw van 110 boomen 5500 noten.

Beschrijving der noten. Het gewicht der noten en de gewichtsverhouding tusschen bolster, dop, kernlaag en klapperwater, schommelen tusschen wijde grenzen. Onderstaande tabel, ontleend aan de publicaties van het Gouvernementsbureau te Manila, geeft daarvan een denkbeeld. Iedere serie bevat de cijfers verkregen bij het onderzoek van 10 noten (uitgezonderd serie VI, die er maar 9 had). In ieder vak staan de laagste en de hoogste der gevonden waarden en daaronder de gemiddelde.

TABEL I.

No. der Serie.	Aard der noten.	Gewicht der Noten in K.G.	Bolster in %.	Dop in %.	Kern in %.	Klapperwater in %.
I.	Noten nagenoeg rijp, versch van den boom, bast groen.	2,100–3,787 2,848	40,3–50,6 46,2	10,3–13,0 11,4	18,4–26,8 21,8	18,6–25,2 20,6
II.	Noten, zeer rijp, bast dofbruin.	1,681–2,945 2,120	15,6–29,5 22,6	13,0–17,4 15,5	28,2–35,5 32,3	26,5–36,5 29,7
III.	Noten 3 maanden oud, beginnen juist te kiemen.	1,666–5,062 2,805	33,9–68,4 49,6	7,0–14,5 10,8	13,4–30,6 23,1	11,0–22,2 15,8
IV.	Noten 6 maanden oud, nog niet gekiemd.	2,033–3,585 2,866	43,7–62,2 54,5	7,0–12,6 9,1	17,1–25,4 20,9	7,1–20,1 15,5
V.	Noten nog niet geheel rijp, versch van den boom.	3,187–4,535 3,958	61,7–74,5 70,0	4,8–7,5 5,8	8,7–14,0 10,3	12,0–16,8 13,9
VI.	Noten nagenoeg rijp, versch van den boom.	1,644–3,467 2,384	36,6–65,2 51,1	6,7–12,6 9,4	14,6–28,0 20,6	14,4–22,8 18,9
VII.	Noten zeer rijp, versch van den boom.	1,437–1,716 1,558	29,8–36,8 33,4	11,8–13,5 12,9	27,7–30,9 29,1	19,6–28.4 24,6
VIII.	Rijpe noten, groene bolster.	1,482–2,160 1,704	26,0–40,3 33,1	12,4–16,4 14,6	25,9–31,1 28,6	19,6–27,9 23,7
IX.	Rijpe noten, goudgele bolster.	1,577–1,926 1,702	20,3–35,5 26,2	13,0–15,0 14,1	27,4–34,4 31,3	23,8–30,7 28,4
X.	Noten van boomen aan de zeekust.	2,165–3,492 2,811	29,2–50,4 41,8	9,5–13,5 11,7	21,3–29,0 24,4	17,1–28,6 22,1
XI.	Noten van boomen uit het binnenland.	1,423–4,114 2,894	21,1–39,2 32,0	11,0–16,5 13,2	20,8–33,2 27,6	20,4–32,0 27,6
XII.	Noten uit het binnenland, kleinere.	1,823–2,220 2,077	17,3–24,7 21.2	14,7–18,2 16,1	28,8–34,2 32,2	28,2–33,3 30,5
XIII.	Noten uit het binnenland, grootere.	1,897–3,092 2,528	20,2–32,3 26,7	12,8–15,6 13,6	25,0–32,5 29.6	25,2–34,6 30,0

Seriën I—IV betreffen noten in verschillende stadia van rijpheid. Daar de noten van Serie II, vooral wat den bolster aangaat, sterk afwijken, is vergelijking moeilijk en neemt men beter de waarde voor de kernlaag in % van de ontbolsterde noot, d. i. bij Serie I 40.3, Serie II 41.4, Serie III 44.8 en Serie IV 45 5. Bij het rijper worden neemt dus de kernlaag regelmatig toe.

Seriën V, VI en VII betreffen noten van één pluk van eenzelfden boom, waarvan Serie V de minst rijpe, Serie VI de gemiddeld rijpe en Serie VIII de allerrijpste bevat. De duidelijke vermeerdering van de kernlaag bij grootere rijpheid blijft ook bestaan als men de percentages van de ontbolsterde noot rekent; deze zijn namelijk 34.4, 41.6 en 43.7. Het percentage van het klapperwater neemt in deze drie seriën op de geheele noot berekend toe. Van de ontbolsterde noot zijn de percentages 46.5, 39.2 en 37.0, dus afnemend; evenzoo neemt het gehalte van dit water aan vaste bestanddeelen af, nl. 6.3 %, 5.2 % en 4.4 %. De kernsubstantie scheidt zich af uit het klapperwater. [1])

Seriën VIII en IX betreffen rijpe noten van twee dicht bij elkaar staande boomen van verschillende variëteit, de eene boom draagt vruchten met groenen bast, de andere goudgele; bij het rijp worden, worden ze beide dofbruin.

Seriën X en XI betreffen rijpe noten, uit een groote hoeveelheid gezocht, onderling zoo verschillend mogelijk, serie X van boomen, die aan het strand gegroeid zijn, serie XI van boomen meer landwaarts in.

Seriën XII en XIII betreffen kleinere en grootere noten op een mijl afstand van de zee gegroeid.

Een tweede tabel aan dezelfde bron ontleend, moge nog volgen; zij gaat over grooter aantal noten, n.l. telkens 1000 stuks, van aan de zeekust, en van meer landwaarts groeiende boomen.

---

[1]) Een analyse van klapperwater door Prinsen Geerligs gaf: Vaste stof 1,72 %; glucose 0,58 %; aschbestanddeelen 0,89 %.

Tabel II.

Gewicht van 1000 Noten.	Kust. 2363 K.G.		Binnenland. 2286 K.G.	
	% van de geheele noot.	% van de ontbolsterde noot.	% van de geheele noot.	% van de ontbolsterde noot.
Bolster	38,0	—	30,8	—
Dop	11,9	19,2	12,7	18,4
Kern	27,4	44,2	30,1	43,5
Water	22,7	36,6	26,4	38,1

De verspreiding van de Cultuur in den Archipel.

Tegen het midden van de vorige eeuw was de cultuur van den klapperboom in den Archipel in verval geraakt Het Bestuur had in den loop der jaren millioenen boomen, dikwijls ook vruchtdragende, laten omhakken ten behoeve van allerlei openbare werken, als bouw van bruggen, tijdelijke loodsen, of voor dijkversterkingen enz.

In 1850 kwam daarin verandering. De toenmalige Gouverneur-Generaal Rochussen had een juister inzicht in de beteekenis van den cocospalm voor de inlandsche huishouding. Hij verbood het omhakken van vruchtdragende klapperboomen ten behoeve van openbare werken en wees bij circulaire de hoofden van gewestelijk bestuur op de wenschelijkheid om overal de klappercultuur zooveel mogelijk aan te moedigen en de bevolking tot bijplanten aan te sporen. Als middel daartoe werd aangewezen de bewaring en bevestiging der hier en daar in stand gebleven, maar meest in onbruik geraakte gewoonte, volgens welke men verplicht was bij huwelijk, geboorte en andere plechtige gelegenheden, enkele uitgeloopen klappers aan den geestelijke te overhandigen of wel eenige klappers uit te planten.

Eenige jaren later werd het bestaande voorschrift, dat overal, waar daartoe gelegenheid bestaat, ieder gezin verplicht is, jaarlijks twee klappers bij te planten, opnieuw in herinnering gebracht.

Deze bestuursbemoeiingen droegen goede vruchten.

Werd in de officieele statistiek op 1 Jan. 1851 het aantal klapperboomen op Java op ± 9 millioen geschat, in 1872 kon hiervoor bijna 30 millioen worden aangenomen. Mogen al deze cijfers niet geheel

vertrouwbaar zijn, zij wijzen toch stellig op een grooten vooruitgang. In latere jaren vindt men deze klapperboomen-statistiek in het Koloniaal Verslag niet meer opgenomen, zoodat over het tegenwoordige aantal geen cijfers te geven zijn. Dat het evenwel sinds 1872 nog zeer belangrijk gestegen is, is zeker; eene verdubbeling mag men veilig aannemen.

Het gouvernement is steeds in deze richting blijven doorgaan [1]). Het heeft overal, waar daartoe gelegenheid bestond, de klappercultuur aangemoedigd en geholpen. Een poging tot invoering van een gouvernementscultuur is niet geslaagd. In 1857 is de huurtermijn van woeste gronden, die voor andere gewassen 20 jaar bedroeg, voor gronden, die met klappers beplant werden, op 40 jaar gebracht, met het oog op den langen tijd, die verloopt, voordat een klapperaanplant vruchtdragend wordt.

Voorschotten werden herhaaldelijk verleend, goede bibit om niet of tegen geringe vergoeding verkrijgbaar gesteld, nuttige raadgevingen en aanwijzigingen gegeven, die echter niet altijd met volledig succes bekroond worden; zoo wordt, om maar een voorbeeld te geven, niettegenstaande veel voorlichting, dikwijls op te korten onderlingen afstand geplant.

Kweekbeddingen zijn aangelegd op de erven van dessahoofden en inlandsche ambtenaren, voorschriften werden gegeven en verordeningen uitgevaardigd tot wering van schadelijke invloeden.

Als gevolg vindt men dan ook sinds vele jaren, waar de verslagen over de klappercultuur spreken, bijna altijd van uitbreiding gewag gemaakt, en deze cultuur heeft, zoowel op Java, als in de Buitenbezittingen een zeer belangrijke plaats ingenomen als bestaansmiddel voor den inlander.

Nog steeds staat Java met Madoera in deze cultuur vooraan; het sterkst ontwikkeld is zij daar in de residentie Kedoe, langs de Zuidkust; daar alleen vond men in 1909 $7^1/_2$ millioen klapperboomen, waarvan $4^1/_4$ millioen vruchtdragende. De verhouding van deze twee getallen, die ook elders wordt terug gevonden of zelfs overtroffen, wijst wel op een sterke bijplanting, als men bedenkt, dat de duur van de

[1]) Zie gouvernements-circulaire van 6 Juni 1903 No. 2218, waarin op instandhouding en uitbreiding der cocoscultuur wordt aangedrongen.

niet-vruchtdragende levensperiode tot die van de vruchtdragende ongeveer als 1 : 10 staat.

In de residentie Madioen bepaalt zich de geregelde cultuur tot de vlakte van Patjitan en Ngadiredjo in de nabijheid van het zeestrand, waar bijna alle beschikbare grond door klapperboomen is ingenomen. Ook in de residentie Semarang is de cultuur zeer belangrijk; in het district Ambarawa is in sommige desa's aan de cultuur geen verdere uitbreiding te geven, daar alle erven reeds zijn volgeplant. Zoowel in de residentie Bantam, waar zij de volkscultuur bij uitnemendheid wordt genoemd, (Kol. Versl. 1908), als aan het andere uiteinde van Java in de afdeeling Banjoewangi, is de cultuur van veel beteekenis.

Hetzelfde kan gezegd worden van Madoera.

Voor de Buitenbezittingen is zoo mogelijk deze cultuur relatief nog gewichtiger; vooral voor de bewoners der kuststreken is zij dikwijls het voornaamste middel van bestaan. Vooraan staat het eiland Celebes. In de kuststreken van de residentie Menado zijn zeer vele klappertuinen; ook in de andere deelen van dit groote eiland is deze cultuur zeer verspreid. Op de Sangir- en Talauteilanden is zij nog sterker vertegenwoordigd; deze zijn bijna één klapperbosch.

Borneo is eveneens een groot klapperland, vooral de Westerafdeeling. Langs de geheele Westkust vindt men onafgebroken klappertuinen, die zich hier en daar uren ver naar het binnenland uitstrekken. De cultuur is hier nog geheel in handen van Chineezen en inlanders. Vooral de Chineesche planters hebben goed aangelegde en goed gedraineerde tuinen. Kilometers lange kanalen dienen voor afvoer van water en ook van de noten, die als drijvende vlotten getransporteerd worden. De klappercultuur heeft hier een hooge mate van welvaart gebracht.

Van het eiland Sumatra maakt het Zuid-Oostelijke deel eenigszins een uitzondering, de klappercultuur is daar niet zoo sterk ontwikkeld; vooral in Djambi en Palembang schijnt de klapperboom minder goed te gedijen. Het Gouvernement van Sumatra's Westkust, de gewesten Atjeh, Tapanoeli en Sumatra's Oostkust daarentegen hebben een belangrijke cultuur, vooral ook het eiland Nias. In de afdeeling Indragiri zijn in den laatsten tijd groote klapperaanplantingen aangelegd.

Als producenten tellen verder nog mede in de eerste plaats de eilandgroepen, die de afdeeling Poelau Toedjoeh van de residentie Riouw vormen, verder Bali en Lombok en ook Biliton, terwijl al de kleinere

eilanden, die te zamen de residentiën Ternate, Amboina en Timor uitmaken, hunne bijdragen leveren (vooral de Key-eilanden en Flores);



Fig. 247. Klapperaanplant in een Sumatraansch dorp.

zelfs Zuid-Nieuw-Guinea, waar Rottineezen, die zich daar gevestigd hebben, aanzienlijke klappertuinen bezitten.

Dit alles betreft bijna uitsluitend de cultuur door inlanders en

Chineezen. Een enquête door de Afdeeling Nijverheid en Handel in 1914 gehouden, naar den omvang der klappercultuur op landen in exploitatie genomen door particuliere personen en maatschappijen, zoomede op particuliere landerijen, had tot resultaat, dat op Java en Madoera 144 ondernemingen waren die 9462 bouws uitsluitend met klappers beplant hadden en 1677 met klappers en andere culturen gemengd. Van deze 11139 bouws waren er 1512 in productie n.l. ouder dan 6 jaar. De meeste liggen in Batavia, Kediri en de Preanger.

Voor de buitenbezittingen zijn de overeenkomstige cijfers 122



Fig. 248. Klapperaanplant op Talisse.

ondernemingen met 22430 en 2469, samen 24899 bouws, waarvan 7217 in productie, gelegen voornamelijk in Sumatra's Oostkust, Atjeh, Riouw en Menado.

Wat dit alles beteekent tegenover de inlandsche cultuur moge blijken uit het volgende. Stel dat op iederen bouw 70 voldragende palmen stonden, die ieder 60 noten per jaar leverden, terwijl uit 5000 noten 1 ton copra verkregen wordt, dan zou van deze 36000 bouws in geheel Indie ± 30.000 ton copra per jaar te verwachten zijn.

Noten. Gebruik en Handel.

Het grootste deel der geoogste noten wordt in de inlandsche huishouding verbruikt; de rest wordt tot cocosolie en copra verwerkt, behalve een zeer klein gedeelte, dat als vrucht wordt uitgevoerd.

Hoe groot het gebruik van cocosnoten voor huishoudelijke doeleinden is, is uit den aard der zaak niet te zeggen, maar men kan er zich eenigszins een idee van maken door de volgende berekening.

Stel dat ieder Javaansch gezin per dag één cocosnoot gebruikt en stel ieder gezin op 5 personen, dan gebruiken de 30.000.000 inwoners van Java per jaar 6.000.000 × 365 = 2190 millioen noten. Deze zouden aan copra ongeveer 400.000 ton kunnen geven, dat is ruim 4 maal de uitvoer van Java in een gunstig jaar. (Voor de Buitenbezittingen zou de verhouding nog wel grooter worden). Het is hieruit wel duidelijk, dat, wat door den uitvoer naar buiten blijkt, slechts een klein deel van Indië's cocoscultuur vertegenwoordigt.

De cocosnoten zijn het voorwerp van een zeer levendigen handel in alle deelen van den Archipel.

Volgens het Koloniaal Verslag 1906 is in den Oostmoesson de omzet aan klappers te Djapara per dag *f* 300 à *f* 400. De prijs varieert sterk en wordt tegenwoordig beheerscht door de copraprijzen. In de streken, waar het aanbod overvloedig is, is de prijs meestal *f* 2.— à *f* 3.— per 100 stuks, in de hoofdplaatsen meestal wat hooger. Waar de noten aangevoerd moeten worden, b.v. te Palembang en in de hoogere streken, zijn zij duurder, tot *f* 10.— per 100; in enkele bijzonder ver afgelegen oorden kan de prijs nog hooger worden.

In- en uitvoer van noten wordt in de statistiek wel vermeld, maar de hoeveelheden, die zeer wisselend zijn, zijn steeds onbeduidend.

Olie en Koek. Bereiding en Handel.

De inlanders bereiden algemeen klapperolie in het klein voor eigen huishoudelijk gebruik, maar ook als bedrijf voor verkoop. Meestal bewerkt de man met behulp van zijn eigen gezin het product van zijn eigen boomen, doch soms worden boomen gehuurd of gepacht of vruchten opgekocht. De bereiding is steeds zeer primitief en niet overal geheel gelijk.

Daar de olie in microscopische druppels in de cellen van de

kernlaag voorkomt, moet men om ze te winnen de cellen openen. Dit geschiedt gewoonlijk door fijnmaken van het materiaal, en voor een deel door den druk tijdens het persen; het kan ook geschieden door koking of door rotting.

De meest algemeen voorkomende wijze van inlandsche oliebereiding is aldus. De kernlaag wordt uit de geopende noten genomen en met behulp van een plankje, bezet met ijzeren puntjes, geraspt. Het raspsel, al of niet bedeeld met een weinig water, wordt indien de hoeveelheid klein is, met de hand gekneed en geperst, bij grootere hoeveelheden met de voeten uitgetreden.

Het uitloopende melkachtige sap, waarin nu het grootste gedeelte der olie overgegaan is, wordt opgevangen en gekookt, waarbij de olie boven komt drijven, zoodat men ze kan afscheppen.



Fig. 249. Raspen van klapper.

In Oost-Java zeeft men eerst het uitgeperste sap, schept bij het koken de olie niet af, maar kookt voort tot al het water verdampt is. De op deze wijze bereide olie wordt daar als bijzonder goed beschouwd.

In Keboemen, waar men zeer veel oliebereiding vindt, onderscheidt men drie soorten:

1°. lenga klentik. Als grondstof gebruikt men goede rijpe klappers, waarvan men de kernlaag, nadat deze eenige uren in water is geweekt, raspt. Men brengt het raspsel gemengd met wat water in een bamboemand, die boven een houten bak geplaatst is. Door kneden met de hand wordt het sap afgescheiden; dit vloeit in den houten bak en vandaar door een tuit naar een aarden vat, waarin men het eenigen tijd laat staan. Daarna wordt de bovendrijvende laag afgeschept, gekookt en dan in goeni zakken geperst, waardoor de zuivere olie uitloopt.

De uitgeknede massa wordt als kenteh (ketepo kendo, blondo) verkocht en als toespijs bij de rijst gebruikt.

2°. lenga gamblong of l. botok. Als grondstof gebruikt men jonge noten. De kernlaag wordt 2 dagen in water geweekt, daarna

geraspt, het raspsel gedurende 2 dagen gedroogd en dan in een rotan zak 2 of 3 maal geperst. De uitgeperste massa (boengkil) heeft verkoopwaarde als varkensvoeder of als mest.

3°. lenga tobat of l. batjin. Grondstof hiervoor is de uitgeknede massa van de bereiding van lenga klentik. Deze wordt eerst in een open krandjang 4 à 5 maanden in de buitenlucht bewaard. Door de ingetreden rotting openen zich ook de cellen, die bij de rasping en persing nog niet waren opengegaan. Deze massa wordt gedurende 3 uren goed gekneed, dan 2 of 3 dagen te drogen gelegd, vervolgens fijngestampt en in een rotan zak geperst.

De op deze wijze verkregen olie is veel minder goed, dan de andere.

In Pandeglang en Tjarigin (Bantam), waar ook veel klappercultuur te vinden is, treft men te midden van klappertuinen z.g. pembotokans aan; dat is eene inrichting tot klapperoliebereiding, die door den eigenaar der tuinen wordt verhuurd aan lieden uit de nabuurschap, die van hem klappers koopen om ze op olie te verwerken. De huur bedraagt 3½ cent voor 100 verwerkte klappers. De inrichting, bestaande uit een haard van klei, een stel kookpannen, houten bakken en raspen, is iets minder primitief, dan die van een eenvoudigen thuiswerker.

In sommige gevallen wordt geen huur betaald voor het gebruik, maar dan blijft de uitgeknede massa het eigendom van den verhuurder. Ze wordt in een kuil verzameld en afgedekt. Na een paar maanden heeft zulk een gevulde kuil een verkoopwaarde van ongeveer *f* 40.—. De massa wordt dan met de voeten bewerkt en uitgetreden, waarbij een weinig olie zich afscheidt; de rest wordt opgekookt en de bovendrijvende olie afgeschept. Het aldus gewonnen product, de zoogenaamde minjak baoe, is natuurlijk van geringe kwaliteit.

Wanneer de eigenaar geen klappers voor verkoop beschikbaar heeft, geeft hij wel voorschot aan de oliekokers om ze zich elders te verschaffen.

Een andere wijze om partij te trekken van de losmaking van de celmassa door rotting, is dat men de geraspte noot met krabben, vischafval of iets dergelijks vermengt en dan na eenigen tijd perst. Dit geschiedt o. a. op Atjeh, maar komt ook wel voor op Java. Men krijgt daarbij meer, maar slechtere olie, die als spijsolie onbruikbaar is en voor lampolie wordt gebezigd.

De opbrengst aan olie verschilt natuurlijk naar de grondstof en de bereidingswijze. Onrijpe klappers geven belangrijk minder olie dan rijpe. Uitgaande van rijpe noten geeft de gewone bereiding gemiddeld per 300 noten 2 petroleumblikken olie, dat is 37,8 L. of bijna $34\frac{1}{2}$ K.G.; per 1000 noten dus 115 K.G.

De beschreven werkwijzen betreffen uitsluitend de oliebereiding op kleine schaal. Zelfs een inlander, die van dit werk zijn hoofdbedrijf maakt, verwerkt slechts kleine hoeveelheden. Iemand, die b.v. 1000 noten per maand gebruikt, wordt reeds als een groote oliekoker beschouwd.

Deze inlandsche oliebereiding geeft in Atjeh en gaf vroeger ook op Bali aanleiding tot eenigen uitvoer van klapperolie.

Naast dit kleinbedrijf kent men ook in Indië het oliepersen in moderne fabrieken. Volgens het Adresboek van Ned.-Ind. Nijverheid, zijn er op Java 7 Europeesche fabrieken, waarvan vijf op Oost-Java; in de Buitenbezittingen zijn er drie, n.l. te Pontianak, te Macassar en en te Den Pasar (Bali). Daarnaast 40 niet-Europeesche, waarvan 31 op Java; op de namen afgaande, zijn daarvan 32 in Chineesche handen. De fabrieken in de Buitenbezittingen maken uitsluitend klapperolie. Die op Java verwerkten vóór den oorlog voornamelijk katjang, kapok- en djarakpitten; in den laatsten tijd ook veel copra. Een paar dier fabrieken hebben ook eene inrichting tot extractie met benzine; sommige staan in directe verbinding met zeepfabrieken. In de oorlogsjaren is deze industrie enorm vooruitgaan.

De voordeelen van deze verplaatsing van de oliefabricatie naar het land der copraproductie, zijn in de eerste plaats te vinden in de goedkoope werkkrachten en in de verwerking van versche grondstof. Afzet van haar hoofdproduct vond de jonge industrie eerst in de opkomende zeepziederij en in het binnenlandsch gebruik (o. a. katjangolie voor het batikken). Later is door de betere communicatie-middelen (o. a. Java— China—Japan en Java—San Francisco) haar afzetgebied zeer vergroot. Een andere belangrijke verruiming is nog te verwachten, als het gelukt haar product ingang te doen vinden in het huishoudelijk gebruik der inlanders. Deze zullen moeten inzien, dat het voordeeliger is hun klappers tot copra te verwerken, dan er op hunne gebrekkige wijze een gedeelte der olie uit te halen. De hooge prijzen der copra werken natuurlijk deze verschuiving zeer in de hand.

Op uitvoer van de olie naar Europa zal men evenwel niet te veel moeten rekenen. Bijna alle Europeesche landen heffen een hoog invoerrecht van de olie, maar laten de copra weinig of onbelast binnen. Engeland, dat een groot deel van Ceylon's olie gebruikte, zal misschien na den oorlog dit voorbeeld volgen; men heeft er zich in de oorlogsjaren zeer toegelegd op het verslaan van copra en palmpitten. Een ander bezwaar voor de olie-export is de emballage. Deze geschiedt of in fusten, die teruggezonden moeten worden, of in petroleumblikken in kisten, die in Europa hun waarde grootendeels verliezen.

Hier is ook het voorbeeld van Ceylon duidelijk.

Dit eiland heeft sinds vele jaren een zeer belangrijke cocoscultuur [1]) die in moderne inrichtingen, zoowel uitstekende copra, als 1ste qualiteit olie fabriceert. Terwijl in de vorige eeuw de uitvoer van olie grooter was, dan die van copra, is die verhouding langzamerhand verschoven, de copra-uitvoer heeft den olie-uitvoer overvleugeld. Zie hier de cijfers; de hoeveelheid olie verhoudt zich tot de hoeveelheid copra als 1 tot:

0,84	in de jaren	1896—1900	(gemiddeld)
0,97	„ „ „	1901—1905	„
1,07	„ „ „	1906—1910	„
1,57	„ het jaar	1911.	
1,53	„ „ „	1912.	
2,12	„ „ „	1913.	

In de oorlogsjaren is deze verschuiving nog zeer versterkt en versneld, doordat de grootste der oliefabrieken op Ceylon van overheidswege gesloten is, omdat zij aan Duitschers behoorde.

Eene uitvoerige beschrijving van eene moderne oliefabrieksinrichting is hier niet op haar plaats. In het kort komt die inrichting hierop neer.

De grondstof, d. i. de copra, wordt door builen en ziften van vuil en vreemde lichamen gezuiverd, daarna in brekers gebroken en vervolgens tusschen walsen, eerst geribde, daarna gladde, fijn gemalen. Het meel wordt, na in warmpannen opgewarmd en zoo noodig bevochtigd te zijn, in hydraulische persen uitgeperst. De verkregen olie wordt gefiltreerd; het uitgeperste meel, de cocoskoek of klapperboeng-

[1]) Uitvoer in 1914: cocosolie 513.698 cwt., copra 1,466.212 cwt.

kil, wordt als veevoeder of als mest gebruikt. Men kan rekenen, bij verwerking van luchtdroge copra, op ongeveer 62 % olie en 34 % koek.

In Europa wordt deze koek als veevoeder zeer gewaardeerd; men schrijft haar vooral eene stimuleerende werking op melk- en boterafscheiding toe.

Hare samenstelling is ongeveer als volgt:

Vocht	10 %
Vet.	10 „
Eiwitachtige bestanddeelen	20 „
Koolhydraten	39 „
Celstof.	15 „
Minerale stof	6 „

De celstof is vrij goed verteerbaar.

De prijs in Europa bedroeg vóór den oorlog *f* 7 à *f* 8 per 100 K.G. In Nederland, waar deze koek bij de veehouders voor luttel jaren nog onbekend was, heeft zij in deze oorlogsjaren, door de heerschende schaarschte aan veevoeder, gemakkelijk ingang gevonden, tegen prijzen 2 à 3 maal zoo hoog als de genoemde.

Als meststof is hare geldswaarde natuurlijk belangrijk lager. Het gehalte aan plantenvoedsel is ongeveer:

Stikstof	3,5 %
Phosphorzuur	1 „
Kali	2,5 „

hetgeen in Europa een waarde zou vertegenwoordigen van ongeveer *f* 2.50 per 100 K.G. (vóór den oorlog).

De cijfers van den uitvoer weerspiegelen, hetgeen omtrent de productie is gezegd.

De uitvoer van klapperboengkil uit de Buitenbezittingen is bijna geheel van Pontianak afkomstig; in 1912 2428 ton, in 1913 2706 ton, in 1914 1875 ton en in 1915 2403 ton; Makasser voerde dat jaar voor het eerst 1377 ton oliekoeken uit, eveneens klapperkoek, naar Nederland. In 1912 en '13 ging bijna alles naar België en Duitschland, terwijl het zich in 1914 over België, Nederland, Groot Brittannië, Duitschland en Singapore verdeelde en in 1915 grootendeels naar Nederland ging.

Java voerde in 1912 1274 ton, in 1913 2151 ton, in 1914 3332 ton en in 1915 2064 ton klapperboengkil uit, bijna geheel over Soerabaja; in de beide eerste jaren naar Duitschland, in 1914 voor een vrij groot deel en in 1915 alles naar Nederland. [1])

De klapperolie-uitvoer van Java was vóór 1914 onbeduidend. In dat jaar werden evenwel 12,993 H.L. uitgevoerd en in 1915 54,760



Fig. 250. Vervoer van klappers langs de rivier door vlotten naar de drooginrichting van den Chineeschen opkooper.

H.L., een gevolg, zoowel van de hooge olieprijzen in Europa, als van den sterken groei der moderne oliefabricatie op Java.

Terwijl in 1914 Engeland de grootste afnemer dezer olie was, is Nederland dit over 1915; ook is in dat jaar de uitvoer naar de Ver-

[1]) Onder den naam oliekoeken geeft de statistiek nog een uitvoer uit Java van 1591 ton in 1912, 2246 ton in 1913, 2552 ton in 1914 en 7303 ton in 1915 op. Hieronder schuilt waarschijnlijk ook nog wel wat cocoskoek.

eenigde Staten zeer toegenomen, een verschijnsel dat zich in 1916 zeer heeft versterkt. [1])

De Buitenbezittingen, en wel eerst bijna uitsluitend Pontianak, voeren regelmatig vrij groote hoeveelheden klapperolie uit; in 1912 16,160 H.L., in 1913 16,786 H.L. en in 1914 15,198 H.L.; bijna deze geheele uitvoer gaat naar Singapore. In 1915 was de geheele uitvoer



Fig. 251. Aanvoer van klappers bij het drooghuis.

26,234 H.L., waarvan 6550 H.L. uit Pontianak en 19,348 H.L. uit Makasser. Nederland ontving daarvan 19,276 H.L. en Singapore en Penang 6299 H.L.

---

[1]) Deze vraag van de Ver. Staten naar olie zal wel verband houden met de groote munitiefabricatie, die het verbruik van glycerine enorm moet hebben doen toenemen, terwijl de invoer daarvan uit Europa belangrijk is gedaald. Vóór den oorlog was die ongeveer 16,500 ton; in 1915—16 maar 4800 ton.

Een belangrijke invoer staat er tegenover, n.l. in H.L.

	Java.	Buitenbezittingen.
1912	9,972	32,556
1913	24,288	34,165
1914	6,625	25,123
1915	16,950	33,742

Deze olie komt hoofdzakelijk van Singapore en Penang.

Voor Java is Soerabaja de hoofd-invoerhaven, terwijl in de Buitenbezittingen het overgroote deel naar allerlei havenplaatsen aan de Oostkust van Sumatra van Atjeh tot Palembang gaat; ook Borneo Z. en O. Afd. ontvangt er soms een deel van.

Een niet onaanzienlijk deel van dezen invoer is feitelijk van Pontianak afkomstig, en gaat alleen daarom over Singapore, omdat de directe communicatie ontbreekt.

Naast dezen buitenlandschen in- en uitvoer voert Bali nog klapperolie uit, waarschijnlijk voor een groot deel naar Soerabaja, en wel in 1911 en 1912 ter waarde van 278.000 respectievelijk 201.000 gulden.

De invoer van klapperolie in Java houdt nauw verband met de copra-prijzen. Bij eene daling van dezen prijs vermindert dadelijk de invoer of staat zelfs tijdelijk geheel stil.

De prijs van klapperolie op Java schommelde meestal tusschen 17 en 22 gulden per pikol; de van Singapore ingevoerde olie stond in den regel ½ of 1 gulden lager in prijs.

Copra.

De coprabereiding, in beginsel zeer eenvoudig, bestaat uit het afzonderen en drogen van de kernlaag der cocosnoten. Om daarbij een goed product te krijgen, moet men uitgaan van goede grondstof, dat wil zeggen, van goede rijpe, nog niet ontkiemde noten, en moet men aan de bereiding de noodige zorg besteden.

Eenigen tijd nadat de noten geplukt zijn, nadat zij dus, meestal in de open lucht en in den zonneschijn, gelegenheid gehad hebben eenigszins uit te drogen, worden ze ontbolsterd. Men gebruikt daarvoor een of ander scherp of puntig stuk ijzer of hout stevig in den bodem geplaatst of op een stevigen voet staande en stoot de noot krachtig

daarop, zoodat de punt diep in de vezelmassa dringt, waarop men door heen en weer bewegen een deel daarvan er af rukt; dit herhaalt men tot de vezelmassa voldoende verwijderd is. Daarop kapt men de noot met een mes of een bijl in tweeën; het uitloopende klapperwater gaat meestal verloren.

De eigenlijke droging kan nu òf door zonnewarmte òf kunstmatig geschieden.

In 't algemeen droogt men op Java in de zon.



Fig. 252. Talisse. Oude drooginrichting boven vuur.

Men spreidt de geopende noten, met de open zijde naar boven, in den vollen zonneschijn uit. Dit geschiedt in de meeste gevallen op matten van gevlochten bamboe, maar ook hier en daar o.a. in Bantam eenvoudig op den grond, in welk geval de copra met veel aarde en vuil verontreinigd wordt. Na één dag drogen laat zich meestal de dop verwijderen. Gedurende den nacht moet de half gedroogde copra op hoopen gebracht en bedekt worden en 's morgens wordt zij weer

uitgespreid. Ook bij opkomenden regen moet ze zoo spoedig mogelijk geborgen worden.

Bij flinken zonneschijn is de droging in ongeveer 5 dagen afgeloopen; bij regenachtig weder kan het zeer lang duren, zeer ten nadeele van het product.

Daar waar groote hoeveelheden copra te drogen zijn en het bijeenbrengen en bergen voor den nacht en bij beginnenden regen te veel werk en tijd zou kosten, vindt men wel afdaken, waaronder de

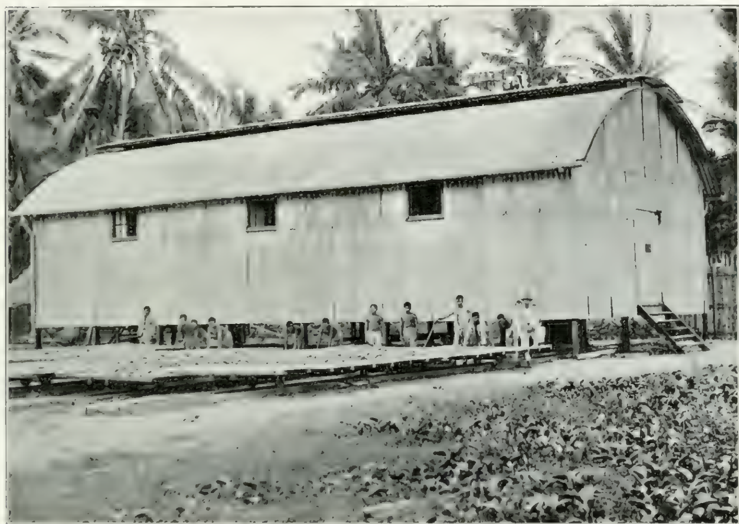


Fig. 253. Talisse. IJzeren coprapakhuis met droogwagentjes op rails.

groote horden, waarop de copra uitgespreid ligt, gemakkelijk geborgen kunnen worden. Soms loopen die horden over horizontale latten, die zich onder het afdak voortzetten, soms op rollen of wieltjes, zoodat de berging in weinig tijds geschieden kan.

Daar de binnenzijde van de kernlaag, behalve haar eigen vochtgehalte nog geheel nat is van het aanhangende klapperwater, moet de begindroging zoo snel mogelijk plaats hebben: anders gaat onder

de vereenigde werking van vocht, warmte en lucht die oppervlaktelaag tot ontleding over en vormt later een donkergekleurde of zelfs een slappe of papperige laag. Daarom moet men ook nooit reeds geopende noten bewaren, maar de droging onmiddellijk na het stukslaan beginnen. Bij droging in de zon moet men de noten alleen gedurende de morgenuren openen, om voor die eerste droging van den sterksten zonneschijn te kunnen profiteeren.

Naast den eisch van snelle begindroging staat die van onvoldoende

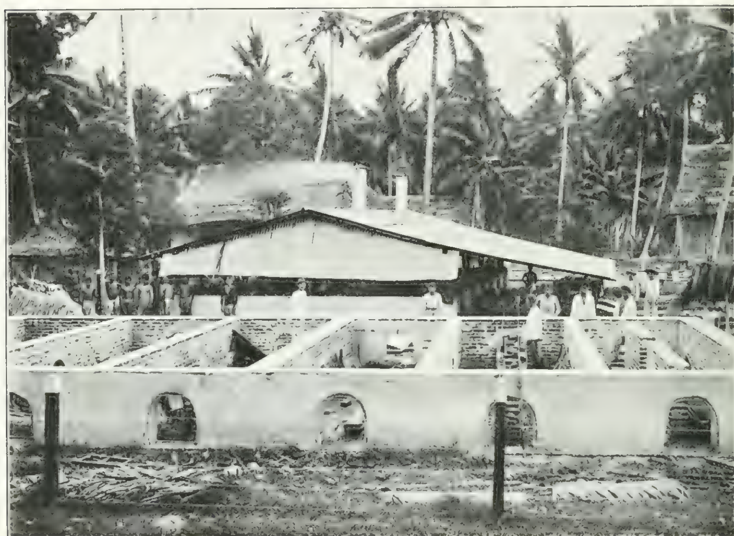


Fig. 254. Talisse. Twee drooginrichtingen; één nog in aanbouw.

droging. Niet alleen de oppervlaktelaag, maar ook het binnenste moet werkelijk droog zijn, en uit den aard der zaak verdampt het water uit dit binnengedeelte veel langzamer; dit is dikwerf nog zeer vochtig, wanneer oppervlakkig beschouwd de copra reeds droog schijnt.

Vooral in de Buitenbezittingen, past men veelal droging boven vuur toe, op een rooster van bamboe of ander materiaal, dat 1 à $1^1/_2$ M. boven den grond wordt gemaakt en waarop men de geopende noten

met de open zijde naar onder neerlegt. Een licht vuur, meestal gestookt met den afval der noten, wordt, ook gedurende den nacht, onder dit rooster onderhouden, totdat de droging is afgeloopen. Na één nacht droging laat de kernlaag, door de ineenschrompeling, van den dop los en verwijdert men dezen laatste. Meestal wordt dan, na nog ongeveer een halven dag drogen, de copra als voldoende gedroogd beschouwd; zij is dan na afkoeling voor aflevering gereed.

Zulke copra heet „kilndried" [1]; zij heeft altijd een rookgeur, is donker, soms branderig en staat dan ook in waarde belangrijk lager genoteerd dan zoogenaamde „sundried".

Deze wijze van drogen is in den laatsten tijd hier en daar zeer verbeterd. Men heeft de bamboeroosters, waarop gedroogd wordt, vervangen door gegolfd ijzeren platen. De rook komt dan veel minder in aanraking met de copra; door de randen der platen onbelegd te laten, verkrijgt men nog een beter resultaat. Ook kan men door de keuze der brandstof de rookontwikkeling veel geringer maken. De doppen, vooral wanneer zij vooraf gedroogd zijn, geven belangrijk minder rook dan de vezelbast.

Met de noodige zorg kan men op deze wijze een product verkrijgen, dat met gewone in de zon gedroogde copra vergelijkbaar is.

Copra, die werkelijk 1ste qualiteit mag heeten, moet licht van kleur zijn, zonder rooklucht, terwijl de eigenaardige scherpe geur slechts zwak mag wezen; ze moet hard en stevig zijn, bij het doorbreken maar weinig buigen en dan afknappen; op de breuk glazig, niet melkachtig wit zijn. Ze mag niet schimmelig en niet verontreinigd zijn met aarde, zand of ander vuil en ook niet te veel kleine stukjes bevatten.

Het gouvernements-laboratorium te Manila heeft proeven genomen over den invloed van verschillend watergehalte op de houdbaarheid van copra en gevonden, dat dit gehalte niet hooger dan 4 à 5 % mag zijn. Daar beneden blijvende schimmelt de copra niet en blijft ook langen tijd goed van qualiteit, zoodat het vet, dat men er dan uit kan afscheiden, nog steeds een zeer laag gehalte aan vrij vetzuur heeft. Wordt het watergehalte hooger, dan is de neiging tot schimmelen zeer groot, en dan ontleedt ook het vet snel, hetgeen blijkt uit het steeds hooger wordende gehalte aan vrij vetzuur.

---

[1]) De naam kilndried geraakt in onbruik. Zie soortenverdeeling op pag. 689 en 690.

Nu is ongelukkigerwijze het watergehalte bij gewone zonne- of vuurdroging zelden onder 9 %, hoewel men op beide drogingswijzen, wanneer men er maar den noodigen tijd aan besteedt, tot veel lager percentage (onder 4 % zelfs) komen kan.

Het rendement bij de coprabereiding is zeer wisselend; het hangt in de eerste plaats van de samenstelling der grondstof af.

Uit tabel I van WALKER, p. 654, is reeds af te leiden, dat bij onrijpe noten het gewicht der kernlaag geringer is dan bij rijpe; bovendien is die kernlaag meer waterhoudend. Duidelijker dan in die tabel komt dit uit, wanneer men de cijfers van WALKER gelijk in de volgende tabel is geschied, omrekent op de ontbolsterde noot. De seriën zijn dezelfde, als in de tabel I van pag. 654, Serie I—IV dus van onrijp tot overrijp; V onrijp, VI rijp, VII rijper.

De copra is hier geheel watervrij aangenomen.

TABEL III.

Serie No.	Gewicht ontbolsterde noot in grammen.	Gewicht kernlaag in grammen.	Kernlaag in % van de noot.	Gewicht copra in grammen.	Copra in % van de versche kernlaag.	Copra in % van de noot.	Olie in % van de copra.
I	1525	614	40,3	286	46,5	18,8	65
II	1644	680	41,4	349	52	21,2	61,4
III	1355	607	44,8	309	51,3	22,8	61,8
IV	1305	594	45,5	245	40,7	18,8	65,9
V	1179	405	34,4	136	33,7	11,5	64,5
VI	1116	465	41,6	232	50,1	20,8	64,7
VII	1038	453	43,7	242	53,3	23.3	66,0

Een tweede stel gegevens, loopende over dezelfde tweemaal 1000 noten als tabel II, op pag. 656 waarvan nu telkens 500 in de zon en 500 boven vuur werden gedroogd, volgt hieronder.

TABEL IV.

	Noten van de kust.		Noten van het binnenland.	
Gewicht der 1000 ontbolsterde noten	1466 K.G.		1583 K.G.	
Gewicht der kernlagen	647 „		688 „	
Kernlaag in % van de noot	44,2 %		43.5 %	
	Sundried.	Kilndried.	Sundried.	Kilndried.
Copra gewicht	151 K.G.	165 K.G.	161 K.G.	166 K.G.
Copra in % van de kernlaag	46,6 %	51,0 %	47,0 %	48,4 %
Copra in % van de noot	20,6 „	22,6 „	20,4 „	21,1 „
Water in de copra	9,2 „	8,6 „	9,8 „	10,1 „

Men ziet uit tabel III, dat bij uitgezochte rijpe noten (Serie II, III, VI en VII), zelfs bij zeer goede droging, de indroging bij de coprabereiding minder dan de helft bedraagt. Bij onrijpe (Serie I en V) (en het zelfde is het geval bij reeds ontkiemde) is die uitdroging veel grooter.

In de practijk, waar nooit uitsluitend uitgezochte rijpe noten voorkomen, zal die indroging wel altijd boven de 50 % komen, tenminste wanneer men volledig droogt. Bij de gewone droging kan men ongeveer 50 % aannemen; de kleinere opbrengst, wegens minder rijpe noten, en de meerdere, wegens minder goede droging, wegen dan eenigszins tegen elkaar op.

De weinige gegevens uit de klappercultuur van ons Indië bekend geworden, komen met bovenstaande cijfers goed overeen. Zoo vond men in Priaman, dat het verschil tusschen land- en strandklappers slechts schijnbaar is en alleen in den bolster zit; de copraopbrengst van beide is gelijk.

Daar werd ook geconstateerd, dat bijzonder groote klappers relatief minder copra leveren, dan gewone n.l. slechts 21 % tegen 25 %.

Evenzoo vond men daar, dat tusschen de groote groene, roode en gele vruchten geen aanmerkelijk verschil in copraopbrengst bestaat; wel had de copra uit de groote roode noten hooger oliegehalte.

Het aantal noten, benoodigd voor de verkrijging van 1 ton copra, schommelt, behalve door de reedsgenoemde invloeden op het indrogingsverlies, bovendien nog in verband met de grootte der noten en de dikte der kernlaag.

Op Ceylon rekent men daarvoor 4800—5500 noten noodig te hebben, Bolten komt volgens ervaringen uit Madagascar tot een ongeveer gelijk getal nl. 5000—5500, uit gegevens uit Annam volgt een aantal van 5500—5800. Op Java rekent men 4000—5000; terwijl uit de bovenstaande opgaven van Walker (tabel IV) voor de Philippijnen het lage getal van ± 3100 te berekenen is. Roelfsema geeft voor een klapperonderneming in de Molukken getallen op die omgerekend op ± 4000 noten per ton copra uitkomen.

Goed gedroogde copra heeft ongeveer de volgende samenstelling:

Olie	64-67	%
Eiwitachtige stoffen	± 8	%
Koolhydraten	± 14	%
Celstof	± 6	%
Minerale bestanddeelen	± 2½	%
Water	± 5	%

Java-copra heeft vroeger een uitstekenden naam gehad, maar sedert jaren laat de kwaliteit dikwijls veel te wenschen, hetgeen uit een groot aantal klachten blijkt. De oorzaak is te zoeken in de weinige zorg door de inlanders aan de bereiding besteed. Om maar van de stijging der copraprijzen te profiteeren, heeft men dikwijls rijp en groen geplukt [1]) en zich ook met een zeer onvolledige droging tevreden gesteld. Door de eigenaardige verzamelhandel, die hier bestaat, waarbij kleine hoeveelheden van de meest verschillende qualiteiten worden opgekocht



Fig. 255. Talisse. Groote produktie en voorraad van aangebrachte klappers.

en tot groote partijen worden samengevoegd, gaat het contact tusschen producent en exporteur verloren en zoo wordt ieder initiatief tot betere bereiding bij den inlander verstikt, omdat het geen persoonlijk voordeel geeft. Door de groote vraag naar copra heeft de handel alle qualiteiten maar opgenomen en zoodoende het kwaad in de hand gewerkt.

[1]) Men beweert, dat een boom, welks vruchten men het eene jaar onrijp afplukt, het volgende jaar het meerendeel zijner vruchten onrijp en zeer klein afwerpt.

Een gevolg van deze onverantwoordelijke handelwijze is, dat de copra éérst bij het transport naar de afscheephavens en gedurende den opslag door verdere indroging ettelijke procenten aan gewicht verliest en dit opnieuw doet tijdens de reis naar Europa. In dit laatste geval heeft meestal de ontwikkelde waterdamp niet voldoende gelegenheid om te ontsnappen; hij condenseert en verzamelt zich in de bovenste laag der lading, waar hij tot bederf aanleiding geeft; zulke copra komt ook steeds sterk beschimmeld aan.

Bij alle copra uit den Archipel kan men dit gewichtsverlies gedurende de reis constateeren en dikwijls komt zij in Europa min of meer beschimmeld aan. Bij goede partijen bepaalt zich dit gewichtsverlies tot hoogstens 5 % [1]), meestal is het grooter, 7 à 8 % is niet ongewoon, 15 en zelfs 20 % komt voor. Men kan hieruit zien, hoe allergebrekkigst gedroogd sommige ladingen uit Indië worden afgezonden.

Vele middelen zijn aan de hand gedaan en besproken om aan dezen slechten toestand een eind te maken.

De belangrijkste poging daartoe ging uit van het Gouvernement, dat op voorstel van den Directeur van Landbouw, gelden toestond om een vrij groote proef met geheel kunstmatige droging te nemen.

Na een voorloopige kleine proef in 1907 genomen, die wel succes had, werd besloten een grootere inrichting te Karanganjer te bouwen, midden in het land der cocoscultuur, waar de klappers gemakkelijk te verkrijgen zouden zijn. De proefinrichting bestond uit twee ovens, aldus ingericht. De heete vuurgassen streken buiten om en langs een stel ijzeren buizen, die de opgenomen warmte weer afgaven aan de lucht, die er door den natuurlijken trek in opsteeg. Deze verwarmde lucht streek vervolgens door een ruimte, waarin eenige wagentjes op rails, dragende een aantal horden van gegalvaniseerd ijzergaas, waarop de kernstukken der noten uitgespreid lagen. De temperatuur der aftrekkende met waterdamp beladen lucht was hoogstens 70° C. De droging was in 24 uur afgeloopen.

Het oordeel over de qualiteit van het verkregen product was steeds zeer gunstig, maar toch was de prijs, die te Amsterdam bedongen kon worden, niet of weinig (hoogstens *f* 1.— per 100 KG.) hooger, dan die van het gewone Javaproduct. Deze premie werd geheel opge-

[1]) Bij Talisse-copra gewoonlijk 5 %.

wogen door de meerdere productiekosten; de proef is daarom gestaakt.

Het feit, dat de verkregen premie zoo wisselvallig en dikwijls zoo gering was, moet zeker voor een niet gering deel worden toegeschreven aan de kleine partijtjes, die aangevoerd werden, te gering voor een flinke fabriek om afzonderlijk te verwerken, zoodat niet geconstateerd kon worden, dat zulke copra nu ook in de praktijk betere resultaten geeft en dus een hoogeren prijs waard is. Wanneer regelmatig in flinke partijen zulke copra aan de markt komt, kan men op deze premie en zelfs op een hoogere rekenen.

Een tweede punt bij de beoordeeling dezer proefneming is, dat het drogingsresultaat, hetgeen men verkreeg, nog lang niet dat was, wat bereikt kon worden. De uitdroging op den weg naar Europa, die 7—8 % bedraagt, bewijst, evenals het feit, dat de copra steeds eenigszins beschimmeld aankwam, dat de droging nog onvoldoende is geweest, al was ze misschien beter dan de gewoonlijk plaats hebbende.

Aankomende moet toch deze copra zeker nog minstens 3 à 4 % water, zoo niet meer, gehouden hebben; bij de afscheping dus meer dan 10 %. De onvoldoende droging is misschien voor een deel toe te schrijven aan de inrichting van de ovens, die nog gebrekkig was, zooals ook in het rapport wordt erkend.

In plaats van de proef te staken, had men ze moeten voortzetten en verbeteren.

Dat werkelijk betere uitkomsten verkrijgbaar zijn, bewijzen de resultaten der bestaande kunstmatige drooginrichtingen. Van Ceylon wordt copra verzonden, waarvan het gewone watergehalte 4 à 6 % bedraagt. Zulke copra droogt verder niet noemenswaardig in en schimmelt niet, maar behaalt ook prijzen die 3 en 4 gulden per 100 K.G. hooger zijn, dan die men voor Java-copra betaalt. Men beweert soms wel, dat Malabar en Cochin-copra hoogere prijzen bedingen, omdat hun vetgehalte hooger is; dit hoogere vetgehalte hangt evenwel direct samen met de betere droging. Wanneer daardoor het watergehalte van copra 3 % verlaagd wordt, dan stijgt het procentische vetgehalte met 2 %.

De drooginrichtingen op Ceylon in gebruik, zijn met geringe wijzigingen dezelfde, die men op de theeplantages aldaar vindt; zij worden te Colombo vervaardigd. Een uitvoerige beschrijving van deze drooginrichtingen vindt men in de Beihefte van den Tropenpflanzer

1907 en 1911. Zij bestaan in den regel uit een steenen onderbouw, waarin één of meer ovens aangebracht zijn en een aantal wijde ijzeren buizen, al of niet geribd, waardoor de rookgassen strijken alvorens in een schoorsteen afgevoerd te worden. Rondom die buizen circuleert de intredende buitenlucht, die er verwarmd wordt en dan opstijgt naar het bovengedeelte van het drooghuis. Dat is meestal van lichte constructie, b.v. van hout of gegolfd ijzer. Daarin vindt men de te drogen stof uitgespreid op horden, zoodat de warme lucht er gemakkelijk doorheen strijken kan. In het dak zijn voldoende openingen aangebracht voor het ontwijken van de met waterdamp bezwangerde lucht. Men kan de inrichting zoo maken, dat de horden op wagentjes geplaatst naar binnen gereden worden, of ook eenvoudiger de horden uit de hand er in brengen en uithalen.

De lucht kan in het ondergedeelte verwarmd worden tot 70°, de aftrekkende kan dan ongeveer 40—45° zijn. De droging kan in ongeveer 24 uur afloopen.

Volgens Preuss, kost zulk een drooghuis, dat 25 ton copra per maand levert, 6 à 7 duizend Mark; de afmetingen van het gebouw zijn lengte 5 M. breedte, 2,3 M., hoogte 2,3 Meter, behalve de houten bovenbouw

Ook op Samoa en Duitsch Nieuw-Guinea heeft de Deutsche Handels- und Plantagengesellschaft drooginrichtingen en verkrijgt daarmede uitstekende resultaten. Hare copra wordt op de Hamburgsche markt vlot verkocht voor prijzen, die £ 2 per ton hooger zijn, dan die der sundried Java-copra.

Deze inrichtingen beschrijft Zaepernick in den Tropenpflanzer 1913. De lucht, verwarmd op dezelfde wijze als boven beschreven, strijkt door een tunnel, waarin op rails een twaalftal wagentjes, ieder dragend 8 horden, waarop de te drogen copra is uitgespreid; aan het einde van den tunnel wordt de met waterdamp beladen lucht door een schoorsteen afgevoerd. Ieder uur wordt aan den ingang van den tunnel een wagentje met droge copra uitgereden, en aan het andere uiteinde een wagentje met natte copra bij geplaatst. De temperatuur van de lucht is 50° à 70° C. Op 132 M². hordenvlakte droogt men 800 Kg. natte copra in 12 uur. De prijs dezer inrichting wordt opgegeven 4500—5000 Mark te zijn.

Eindelijk is nog te vermelden, dat de Philippijnsche regeering te

Manila een aantal moderne copra-drooginrichtingen op de eilanden heeft opgericht, waardoor de qualiteit der geleverde copra aanmerkelijk beter is geworden; voor zulke copra worden gaarne hoogere prijzen betaald.

Het Gouvernement heeft ook getracht, op voorstel van de Kamer van Koophandel te Soerabaja, langs anderen weg verbetering te verkrijgen, n.l. door het invoeren van certificaten.

In de groote uitvoerhavens zou iedere voor uitvoer bestemde partij door deskundigen worden onderzocht en beoordeeld en dat oordeel in een certificaat nedergelegd. De vraag of daarnaast ook uitvoer zonder certificaat toegelaten zou worden, bleef open. Over het uitgewerkte plan werd de meening gevraagd van de Kamers van Koophandel der groote havenplaatsen. Die van Semarang en van Soerabaja waren er voor, maar de uitvoering is afgestuit op den heftigen tegenstand van den handel te Batavia. Het plan betrof alleen Java.

Ook plannen om het maken van copra uit onrijpe noten of het in den handel brengen of uitvoeren van minderwaardige copra te verbieden, of wel dit laatste met een hoog uitvoerrecht te belasten, stuitten op verschillende bezwaren af.

Evenmin heeft een onderlinge afspraak der exporteurs te Soerabaja (Aug. 1909), om te trachten, door verscherpte bepalingen bij het ontvangen van copra, de qualiteit te doen verbeteren, veel uitgewerkt, hoewel toch eenige verbetering viel te bespeuren.

Een dergelijke afspraak van de Chineesche en Atjehsche opkoopers in de afdeeling Groot-Atjeh in 1910 gemaakt, schijnt wat meer succes gehad te hebben, ten minste volgens het Koloniaal Verslag over 1911. Bestuursaanmaning aan de bevolking van Borneo's Z. en O. Afd. om de klappers rijp te plukken en meer zorg aan de coprabereiding te besteden, had geen succes (1910). Dergelijke bestuursbemoeiing op Bali en Lombok (1910) werkte meer uit; het Kol. Verslag van 1911 constateert verbetering. Blijvend is deze evenwel niet geweest; in 1915 is door den Resident van Bali en Lombok eene verordening vastgesteld, waarbij bepaald wordt, dat copra slechts bereid mag worden van geheel voldragen rijpe, volkomen gave klappers, terwijl verder voorschriften worden gegeven omtrent de droging.

De coprabereiding geschiedt gedeeltelijk door inlanders en dan meestal van de noten van eigen boomen, en gedeeltelijk door Chineezen of Arabieren, die noten van de Inlandsche producenten opkoopen. Deze

opkoopers, waaronder ook hier en daar enkele Europeanen, koopen ook de door inlanders gemaakte copra op, drogen die soms na en leveren hun waar aan de groote handelshuizen in de havenplaatsen.

Het feit, dat het den opkoopers niet mogelijk is goede en slechte partijtjes afzonderlijk te behandelen en te verkoopen, maar dat zij alles door elkaar werpen, is oorzaak dat de inlandsche copradroger geen prikkel heeft om betere copra te maken; hij krijgt er toch geen beteren prijs voor. Integendeel, goed gedroogde copra is minder in gewicht, brengt hem dus minder geld binnen.



Fig. 256. Opgestapelde copra.

De opkoopers zijn dikwijls ook de geldschieters van de inlanders, wier noten of copra zij reeds lang vooruit op voorschot gekocht hebben. Dit systeem van voorschotten oefent ook hier, als overal waar het ingang vond, zijn verderfelijke werking.

Een andere verkeerde practijk is het verpanden der klapperboomen. Met één boom als onderpand wordt 1 tot 3 gulden geleend, onder de voorwaarde dat, totdat alles afgelost is, alle producten van

den boom, tot zelfs de oude afgevallen bladeren, ten voordeele van den pandnemer komen. Bij niet-betaling heeft deze het recht den boom om te hakken en weg te voeren. In 1901 schreef de resident van Soerabaja een vermindering van den coprauitvoer aan dit kwaad toe.

In de havenplaatsen wordt de copra door de exporteurs in loodsen opgeslagen en in lagen van ± $^1/_2$ M. dik uitgespreid, ten einde broeiing te voorkomen. Soms moet de copra daartoe nog met schoppen omgewerkt worden. Broeien doet de qualiteit snel achteruit gaan. Op het laatste oogenblik vóór de verscheping wordt de copra in goenie zakken verpakt, die ongeveer 1 pikol inhouden.

Naast deze coprabereiding op kleine schaal, die evenwel door hare algemeenheid zulke enorme hoeveelheden produceert, is de productie van grootere klapperondernemingen relatief nog maar uiterst gering, daar haar aantal nog slechts zoo klein is. De voornaamste en oudste zijn die van de Moluksche Handelsvennootschap op de eilanden Talisse en Kinabohoetan (Sangir-eilanden). In den laatsten tijd is het aantal van zulke ondernemingen snel toegenomen.

Op deze cocosondernemingen, die in Europeesche handen zijn, wordt er natuurlijk naar gestreefd de beste qualiteit copra te maken. De bezwaren, aan de zonnedroging verbonden worden daar, waar groote hoeveelheden moeten worden bewerkt, sterk gevoeld. Men is er daar toe gekomen een soort gemengd systeem toe te passen, zonnedroging, wanneer de omstandigheden die mogelijk maken, en een droging met kunstmatige verhitting, wanneer dit niet het geval is, waarbij men dan evenwel deze laatste zoo heeft ingericht, dat de copra niet met den rook in aanraking kan komen. Zulke copra, die van uitstekende qualiteit is, wordt wel als plantage-copra van de andere onderscheiden.

Reeds in het Koloniaal Verslag van 1872 vindt men de mededeeling, dat van uit Nias, Singkel, Baros en andere kustplaatsen veel gedroogde klappers naar Poeloe Pinang worden verzonden.

Op Celebes is in 1873 voor het eerst bij wijze van proef copra gemaakt door de beide broeders Bauermann te Gorontalo. Het product ging door schipbreuk op reis naar Europa verloren. In 1874—'75 zonden beide heeren nieuwe monsters, die in Hamburg zeer goed beoordeeld werden en in ieder hoeveelheid verkoopbaar werden geacht.

Men ging op dit goede bericht zoowel te Gorontalo als te Menado ernstig aan het werk. De firma BAUERMANN & Co., geholpen door den Chineeschen handelaar SIE BOEN TIONG en zijne broeders, kon reeds in 1877 2000 pikols copra naar Hamburg verzenden, waar zij grif verkocht werd.

Als gevolg van dit succes trok de zaak ook de aandacht van anderen en breidde zich de copraproductie steeds uit.

Eenige jaren later werd het voorbeeld op Java gevolgd. Volgens het Koloniaal Verslag van 1884, begonnen in dat jaar eenige handelaars in Tjilatjap gedroogde klappers voor export naar Europa op te koopen. In 1888 wordt gezegd, dat de uitvoer belangrijk toenam, voornamelijk uit Bantam en Cheribon; in 1891 bereikte de coprabereiding hier en daar een hooge vlucht; in Bantam was de prijs 4 tot 6 gulden per pikol; in Soerabaja *f* 7.50.

De copraprijzen zijn in de latere jaren sterk gestegen. De volgende grenzen, waartusschen zij zich hebben bewogen, zijn ontleend aan de Marktberichten van de Handelsvereeniging te Batavia en aan de Verslagen van de Kamer van Koophandel aldaar.

1900—1904	8.——11.10
1905—1909	8.30—15.25
1910.	12.75—16.—
1911.	10.50—16.—
1912.	14.——14.50
1913.	15.——19.—

alles guldens per pikol, voor eerste qualiteit.

Indertijd, toen men met copra maken begon, was de prijs *f* 5.— per pikol, welke prijs toen als loonend werd beschouwd.

In de statistiek van den handel, in- en uitvoer van Nederlandsch-Indië wordt de copra voor het eerst in 1883 afzonderlijk genoemd; de uitvoer, geheel van de Buitenbezittingen afkomstig, had toen eene waarde van *f* 36.596; eerst in 1884 wordt ook een uitvoer van Java opgegeven ter waarde van *f* 14.935.

Van 1891 af wordt, behalve de waarde, ook het gewicht opgegeven. De uitvoer ontwikkelde zich aldus:

Gemiddeld van de jaren 1883—1886 . .	*f* 269.641	
„ „ „ „ 1887—1890 . .	„ 1.175.823	
„ „ „ „ 1891—1894 . .	43.138	ton
„ „ „ „ 1895—1899 . .	50.130	„
„ „ „ „ 1900—1904 . .	89.412	„
„ „ „ „ 1905—1909 . .	177.316	„ [1])

	Java en Madoera.	Buiten-bezittingen.	Samen.
In 1910	107.992	140.056	248.048
„ 1911	94.750	171.828	266.578
„ 1912	92.122	155.350	247.472
„ 1913	79.155	150.184	229.339
„ 1914	70.827	172.898	243.725
„ 1915	51.557	123.285	174.842

De geregelde daling van Java's uitvoer moet worden toegeschreven aan de steeds vermeerderende verwerking van copra in de moderne oliefabrieken, waarbij in 1915 de transportmoeielijkheden kwamen. Ook de uitvoer der buitenbezittingen is belangrijk gedaald; als oorzaak wordt opgegeven prijsdaling na de contrabande-verklaring en transportmoeielijkheden. De mindere uitvoer uit de buitenbezittingen in 1912 en 1913 vond zijn oorzaak in groote droogte.

In dezen uitvoer is een onbeteekenende hoeveelheid begrepen, ingevoerd van Portugeesch Timor, dat zijn copra over Makassar verzendt.

Uit welke deelen van den Archipel deze copra verzonden is en welke beteekenis de coprauitvoer, uitgedrukt in procenten van de waarde van den geheelen uitvoer, voor elk gewest heeft, blijkt uit de volgende tabel, aan dezelfde statistiek ontleend:

---

[1]) Den cijferaar, die mocht opmerken, dat dit bedrag niet precies klopt met dat uit de officieele opgaven te berekenen, verwijs ik naar de voetnoot op pag. 214 van den vorigen druk van dit werk.

	1912.		1913.		1914.	
	ton.	%.	ton.	%.	ton.	%.
Atjeh en Onderhoorigheden. .	3,920	12.4	3,818	15.8	4,580	17.0
Oostkust van Sumatra	4,043	1.2	5,404	1.1	7,187	1.8
Benkalis	—	0	—	0	26	3.5
Tapanoeli.	3,643	40.8	3,065	36.1	2,841	35.4
Westkust van Sumatra	14,878	33.3	15,420	48.5	17,580	46.7
Benkoelen	51	1.7	92	5.0	207	15.9
Lampongsche Districten . . .	—	0	—	0	—	0
Palembang	—	0	—	0	—	0
Djambi.	—	0	17	0.3	9	0.15
Indragiri	473	3.7	794	7.1	558	4.8
Vrijgebied Riouw	10,131	18.8	6,784	6.2	14,812	10.2
Banka	190	8.2	187	4.1	201	2.7
Billiton.	1,485	13.8	1,480	17.6	1,808	16.4
Borneo, Wester Afd..	19,663	40.1	23,824	55.1	29,938	53.7
Borneo, Z. en O. Afd.. . . .	1,357	0.8	4,592	2.1	2,006	0.8
Bali en Lombok	14,682	50.0	14,899	59.0	14,125	66.2
Celebes en Onderhoorigheden.	41,043	42.2	31,474	40.5	37,001	49.4
Menado en Onderhoorigheden.	35,658	75.6	33,673	76.0	34,968	82.1
Ternate en Onderhoorigheden.	1,996	23.4	2,534	26.9	3,079	45.5
Amboina	701	5.7	586	5.3	683	7.6
Timor	87	22.9	902	81.6	868	82.7
Zuid Nieuw Guinea	1,281	100.0	639	79.4	421	63.5
Totaal Buitenbezittingen .	155,282	14.0	150,184	12.1	172,898	14.4
Java en Madoera	92,122	5.9	79,155	6.0	70,827	5.3
	247,404	9.2	229,339	9.0	243,725	9.6

Hierbij is allereerst op te merken, dat deze tabel uitsluitend den uitvoer der verschillende gewesten naar buiten het Nederlandsch-Indisch douanegebied aangeeft, — en verder:

dat de uitvoer van Atjeh bijna geheel door de havens van Laboean-Hadji en Lho-Seumawé gaat;

dat de voornaamste havens van Sumatra's Oostkust hier Tj. Balei en Tj. Tiram zijn, die samen 4/5 van den uitvoer bezorgen;

dat 85—90 % van den uitvoer van Tapanoelie afkomstig is van het eiland Nias;

dat die van Sumatra's Westkust voor ongeveer 90 % over Padang gaat;

dat Riouws uitvoer voor ongeveer de helft uit Tarempa (Anambas-eil.) komt, en voor de wederhelft grootendeels uit Tandjong Bilitoeng (Natoema-eil.);

dat in Borneo's Westerafdeeling Pontianak het leeuwendeel van den uitvoer levert, terwijl Singkawang en Pamangkat het andere derde deel samenbrengen;

dat in Borneo's Zuider- en Oosterafdeeling Bandjermassin vrijwel de eenige uitvoerhaven is;

dat van den uitvoer van Celebes e.o. 92—96 % over Makasser gaat; deze haven ontvangt ook de copra van vele kleinere eilanden; o.a. van Saleyer, waar van ouds een groote klappercultuur bestond; van de totale uitgevoerde hoeveelheid is meer dan de helft in Makasser overgescheept;

dat van den uitvoer van Menado e.o. die van de Sangir- en Talaud-eilanden ± 1/3 deel uitmaakt; de grootste uitvoerhaven dezer eilanden is Taroena; Menado en Gorontalo krijgen ieder ongeveer 1/5 à 1/4 deel van den uitvoer van dit gewest voor hunne rekening; talrijke kleinere havens voeren nog belangrijke hoeveelheden uit;

dat veel van de copra der kleinere eilanden tot de residentiën Amboina en Timor behoorende, over Makasser verzonden wordt en dus daar geteld is, zoodat de opgaven voor deze residentiën maar een deel van de productie voorstellen; een ander deel gaat over Soerabaja.

Het Koloniaal Verslag geeft nog de volgende cijfers omtrent den uitvoer der verschillende deelen van den Archipel; men moet in het oog houden, dat hier onder uitvoer niet, zooals in de vorige tabel, uitsluitend uitvoer naar buiten Nederlandsch-Indië wordt bedoeld, maar alle uitvoer naar buiten het gewest of eiland, waarover de opgave gaat. Voor het betere overzicht heb ik de getallen, die in pikols of in geldswaarde waren uitgedrukt, omgerekend in tonnen; in het laatste geval tegen den prijs door de officieele statistiek daarvoor aangenomen n.l. 20 cent per kilogram voor deze beide jaren.

De verslagen van de latere jaren bevatte dit overzicht niet meer; hoewel ze iets ouder zijn dan de andere statistieke gegevens zijn deze overzichten toch hier opgenomen, omdat ze zoo duidelijk laten zien, hoe ook de kleine en afgelegen eilanden deelnemen aan deze cultuur.

	1911.	1912.
Benkoelen	242	207
Oostkust van Sumatra	4234	4043
Atjeh en Onderhoorigheden	3828	3086
Riouw en Onderhoorigheden.		
Poelau-Toedjoeh Archipel	10721	10603
Karimoen	111	121
Lingga	463	473
Indragiri	248	471
Tandjoeng Pinang	101	113
Celebes en Onderhoorigheden	39459	niet opgegeven.
Borneo, W. Afdeeling	24270	14410
Borneo, Z. en O. Afdeeling	4193	1472
Biliton	niet opgegeven.	1476
Amboina en Onderhoorigheden.		
Amboina	,, ,,	844
Banda	,, ,,	5
Dobo (Aroe eil.)	43	96
Tepa (Babar eil.)	niet opgegeven.	3
Elat (Gr. Kei)	1097	niet opgegeven.
Toeal (Kl. Kei)	516	16
Piroe (eil. Boeroe)	74	98
Geser (Ceram)	486	459
Amahai (Ceram)	niet opgegeven.	564
Wahai (Ceram)	,, ,,	81
Oelilit (Tenimber eil.)	,, ,,	77
Larat (Tenimber eil.)	426	313
Saparoea	279	244
Ternate en Onderhoorigheden	1813	2155
Bali en Lombok.		
Boeleleng	11944	7728
Djembrana	770	726
Zuid Bali	8781	7869
Lombok	8242	9384
Timor en Onderhoorigheden.		niet opgegeven.
Maoemeri (Flores)	890	—
Ende (Flores)	1764	—
Sawoe	105	—
Ngada	741	—
Soembawa Besar	40	—

De uitvoer van Java, opgegeven in tonnen, is over de verschillende havens aldus verdeeld:

	1912.	1913.	1914.	1915.
Batavia	15.397	16.096	14.116	7.976
Tegal	3.109	2.337	1.328	453
Pekalongan	526	511	242	363
Cheribon	490	145	77	33
Semarang	4.736	3.409	2.205	437
Soerabaja	20.597	11.111	11.226	15.758
Banjoewangi	3.481	3.422	3.926	3.190
Tjilatjap	43.758	42.110	37.708	23.347

Een deel van deze copra, vooral van Soerabaja, is van andere eilanden afkomstig en in de Javaansche haven overgescheept. Voor 1912 was dit ongeveer één zesde deel.

De bestemming dezer copra wordt in de uitvoerstatistiek aldus opgegeven (in tonnen), Java en Buitenbezittingen samengenomen.

	1912.	1913.	1914.	1915.
Nederland	75.538	74.024	109.420	113.766
Frankrijk	65.163	59.952	47.135	9.563
Duitschland	43.115	28.811	12.637	—
Groot-Brittannië	405	494	1.937	416
Oostenrijk	8.784	5.435	—	—
Italië	2.485	1.584	1.934	4.468
Andere Europ. landen	102	299	196	—
Port-Saïd voor order	385	796	360	—
Singapore	40.549	47.007	57.823	38.033
Penang	10.716	10.764	11.824	8.142
Australië	180	131	205	184
Andere landen	39	5	53	170

Deze opgaven zijn niet volkomen juist. Van een groot deel van de copra, die uit Indië wordt afgescheept, kan de bestemming niet worden opgegeven, daar deze eerst bij aankomst in Europa bepaald wordt.

De copra, die Nederland ontving, werd vóór het jaar 1914 hier te lande niet verwerkt, maar verder doorgezonden. Het grootste deel van Java's uitvoer (in 1914 en 1915 zelfs 90 %) ging naar Nederland.

Frankrijk's aandeel daarentegen wordt grootendeels (wel voor $^{9}/_{10}$ of meer) uit de buitenbezittingen betrokken. Duitschland neemt

uit beide bronnen; Singapore en Penang ontvangen vrij wel uitsluitend copra uit de buitenbezittingen.

De cijfers van 1914 geven reeds duidelijk de verschuiving ten gevolge van den oorlog te zien.

Copra en Cocosolie in Europa.

De Europeesche markten, van belang voor de Nederlandsch-Indische copra, zijn voornamelijk Amsterdam, Hamburg en Marseille.

Men onderscheidt er de copra naar de afkomst en spreekt van Malabar-, Cochin-, Ceylon-, Java-, Mozambique-, Makassar-, Padang-, Manila- en Zuidzee-copra.

De allerbeste is de Malabar, dan volgen Cochin en Ceylon en daarna Java.

In Hamburg [1]) zijn de voornaamste soorten Malabar, Ceylon, Manila en Zuidzee.

In Marseille [2]) komt veel copra uit de Philippijnen, Ned.-Indië, Achter-Indië, Mozambique en Ceylon.

In Amsterdam had de handel in copra reeds in 1875 een plaats verworven, maar bleef toch jaren lang ver achter staan bij dien van Rotterdam (in 1886 was de invoer te Amsterdam 306 ton tegen die te Rotterdam 2231 ton). Amsterdam ging evenwel snel vooruit en overtrof in 1889 reeds Rotterdam met 2259 ton tegen 1675. Het jaar 1904 bracht een groote uitbreiding met een omzet van ± 80.000 ton. tegen ± 23.000 in 1903; de juiste gegevens voor de omzet der verdere jaren ontbreken. Over 1910 wordt de omzet van Amsterdam op 150.000 ton geschat.

In Amsterdam en Rotterdam onderscheidt men drie hoofdqualiteiten. 1⁰. F. M. S. (fair merchantable sundried), 2⁰. F. M. (fair merchantable) en 3⁰. telquel. Het woord sundried is hier niet meer dan een qualiteitsaanduiding; ook op vuur gedroogde copra kan F. M. S. zijn, mits ze volkomen vrij is van rookgeur en verder aan al de zelfde qualiteitseischen, als de goede in de zon gedroogde copra voldoet.

Onder F. M. verstaat men dan alle behoorlijke partijen, die niet zoo goed zijn, dat men ze als F. M. S. kan leveren. Ze zal in den

[1]) Invoer in 1912 204.873 ton (74006 uit Ned. Oost-Indië), 1913 230395 ton 63643 Ned. Oost Indië).

[2]) Invoer 1913: 103.136 ton.

regel wel op vuur gedroogd zijn en een rookgeur hebben, maar ook onvoldoende partijen copra, hoewel in de zon gedroogd, vallen hier onder. De zeer slechte partijen worden als telquel verkocht. Daaraan kan men geen qualiteitseischen stellen. Het zou zeer te wenschen zijn, dat deze qualiteitseischen scherper konden worden omschreven en ook dat zij in een stel standaard monsters belichaamd werden. Vóór den oorlog onderscheidde men nog een tusschen qualiteit als „mixed" tusschen F. M. en telquel in staande.

Verder duidt men de copra nog naar de herkomst aan, en spreekt dus b.v. van Java F. M. S. van Makasser, F. M. S., van Molukken F. M. of van Padang telquel.

De verkoop geschiedt als regel in partijen van ± 100 ton. Men koopt stoomend of nog niet geladen; zoo wordt b.v. in Februari of Maart gekocht op Februari-April-aflading, dat wil zeggen, dat men copra koopt, die in Februari, Maart of April geladen zal worden en dus $1\frac{1}{2}$ of 2 maanden later in Europa zal aankomen. De haven van ontvangst is in den regel ter keuze van den kooper, Marseille, Antwerpen, Rotterdam, Amsterdam of Hamburg (en soms enkele andere afhankelijk van de stoomvaartlijn, welke de partijen vervoert), waarheen dan de lading direct of wel met overlading wordt gedirigeerd.

De noteering in Amsterdam is in guldens per 100 K.G.; de betaling geschiedt naar het netto uitgeleverd gewicht. De verkoop geschiedt op conditie van vergoeding bij afwijkende qualiteit of voor afscheping in niet gezonden staat, ter beoordeeling en bepaling van het copra-arbitrage-bureau te Amsterdam, welks uitspraak bindend is.

Dit arbitrage-bureau is door de verschillende groepen van belanghebbenden ingesteld, naar aanleiding van de talrijke klachten, die in de latere jaren over de Java-copra werden gehoord. Een niet onbelangrijk deel van de omzetten [1]) komt tegenwoordig voor dit bureau in behandeling en ongeveer twee derden der klachten blijkt gegrond te zijn.

De firma G. DE VRIES & ZONEN te Amsterdam geeft geregeld een statistiek uit van de verscheepte hoeveelheden copra en van den loop der prijzen te Amsterdam. Deze moge hier volgen Men bedenke, dat van de afschepingen uit Singapore en Penang veel meer dan de helft uit Nederlandsch-Indië afkomstig is.

[1]) In de laatste jaren vóór den oorlog ongeveer eén tiende.

Uitvoer.	Ned. Ind. in tons van 1000 Ko.: Overige havens in tons van 1015 Ko. Java.	Makasser.	Sangir. Menado en Gorontalo.	Padang.	Singapore en Penang.	Ceylon.	Manila.	TOTAAL.	LOOP DER PRIJZEN in Guldens per 100 Ko. JAVA. Laagste.	JAVA. Hoogste.	JAVA. Gemiddeld.	F. M. Laagste.	F. M. Hoogste.	F. M. Gemiddeld.
1900	35257	13982	10296	5487	28214	18059	57361	168656	16 1/2	18 1/2	17 1/8	17 1/2	18 1/2	17 [illegible]
1901	27688	12151	10482	4737	26111	21916	28854	131939	17 1/2	22 1/4	19 7/8	17 1/4	22.–	19 1/2
1902	45129	28045	17698	5304	50400	18740	45030	210496	18 3/8	24.–	21 1/2	17 7/8	23 3/4	21.–
1903	15496	9709	11653	6231	52420	34713	78874	209096	17 1/2	19 1/2	18 1/2	16 3/8	19.–	17 1/2
1904	29716	9125	11746	6120	42070	33578	38383	170738	18 3/4	21 7/8	20 1/2	18 1/4	21.–	19 [illegible]
1905	107700	25961	19514	6589	58915	17740	49715	286134	18 [illegible]	21 1/8	20.–	18 3/8	20 3/4	19 1/4
1906	52000	9641	14481	6638	39215	21212	57900	201087	20 [illegible]	30.–	24 5/8	19 1/2	29 1/8	23 [illegible]
1907	69666	17248	16080	8694	55120	16898	53531	237237	22.–	31 3/4	27 1/8	21 1/8	30 7/8	26 1/8
1908	94740	21519	24047	11927	76550	34015	89698	352496	18 1/4	23 1/4	20 [illegible]	17 3/4	21 3/4	19 1/2
1909	68217	19256	20706	9390	71105	34520	102500	325694	21.–	30.–	24 3/4	20 1/8	28 1/2	23 3/4
1910	100578	30880	27298	10479	103006	35713	118250	426204	27 3/4	34.–	30 1/4	26.–	31 [illegible]	28 [illegible]
1911	91022	38964	33914	14383	94500	38444	136525	447752	24 1/2	35.–	29 1/4	23 [illegible]	32 1/4	27 3/4
1912	84650	37822	30076	17351	77715	28431	139100	415145	28 1/4	34.–	30 [illegible]	27 7/8	31 1/4	29 1/2
1913	78800	29570	26742	17617	89690	51962	75000	369381	32.–	39 1/4	36.–	30 1/2	37.–	34 [illegible]
1914	71191	35659	28280	17739	112999	65709	102521	434098	28 1/8	40 3/8	33 1/2	27 1/8	47.–	31 [illegible]
1915	63120	27610	19407	19050	79007	54908	121647	384749	38 1/2 28.–	130.– 38.–	79 7/8 32 1/2 [illegible]	34 1/2 26 1/2	120.– 36.–	76 1/8 30 1/4 N.O.T.

In Europa wordt de copra uitsluitend gebruikt om er de olie uit te persen. Hier te lande geschiedde dit vóór den oorlog nog niet of zoo goed als niet, gedurende de oorlogsjaren zijn evenwel groote hoeveelheden hier verwerkt; in Marseille, in Duitschland (Hamburg, Harburg), Engeland en Oostenrijk geschiedt het op groote schaal.

De cocosolie vormt op zich zelf een belangrijk handelsartikel, zoowel de uit Ceylon en Engelsch-Indië geïmporteerde, als de in Europa geslagene. Men onderscheidt in hoofdzaak Cochin-, Ceylon- en copra-olie, waarbij de Cochin-olie als de beste en de copra-olie als de minste wordt beschouwd. Oorspronkelijk werd onder deze benamingen werkelijk de uit Cochin of Ceylon geïmporteerde of in Europa uit copra geslagen olie verstaan; in later tijd zijn deze namen qualiteits-aanduidingen geworden en kan men uit beste copra in Europa Cochin- of Ceylon-olie slaan, terwijl slechte qualiteit uit Ceylon aangevoerde, niet op dien handelsnaam aanspraak kan maken.

De prijs van de Ceylon-olie schommelde in de laatste 10 jaren vóór den oorlog tusschen *f* 32.— en *f* 61.— de 100 K.G.

De door persing of uitkoking verkregen cocosolie is, al naar de hoedanigheid der grondstof, de wijze van bewerking en de daaraan besteede zorg min of meer zuiver. De beste cocosolie heeft in vasten toestand een zuiver witte kleur, mindere qualiteiten hebben een geelachtige tot lichtbruine tint. Gesmolten is de kleur altijd donkerder en wisselt van zeer licht geel tot duidelijk bruin af. Het soortelijke gewicht der vloeibare olie bij gewone temperatuur is 0.91 à 0.92. Het smeltpunt ligt bij 24° à 26° C.; eenmaal gesmolten, wordt zij eerst bij lagere temperatuur, 18° à 20°, weer vast.

De vetzuren, die als glycerineverbindingen het neutrale vet vormen, bestaan voor ± 10 % uit oliezuur, voor ± 2,5 % uit vluchtige vetzuren, terwijl de rest bijna geheel laurine- en myristinezuur is.

De vluchtige vetzuren hebben vroeger aan de analytici veel moeite gegeven bij het opsporen van vervalsching van boter met cocosvet, of met cocosvethoudende kunstboter. Cocosvet toch is een van de weinige vetten, die evenals boter, een vrij groote hoeveelheid van die vetzuren bevat, en het onderzoek van de zuiverheid van boter heeft altijd voor een groot deel op de bepaling van de hoeveelheid dier vluchtige vetzuren berust. Tegenwoordig is men deze moeilijkheid te boven gekomen.

Het gehalte van het cocosvet aan vrije vetzuren (dit zijn de niet meer aan glycerine gebondene) hangt meestal samen met de qualiteit en is voor de verbruikers van groot belang. De beste qualiteiten hebben meestal 1 of 2 % vrij vetzuur; bij mindere soorten stijgt dit tot 8 %, bij de zeer slechte nog hooger.

Afgezien van het gebruik in Indië als spijsolie en als lampolie (voor dit laatste doel is het tegenwoordig geheel door de petroleum verdrongen), heeft het cocosvet in de 19de eeuw bijna uitsluitend als grondstof voor de zeepziederij dienst gedaan; het gebruik in de kaarsenfabrieken toch is zeer beperkt. Bij de invoering van dit vet in de zeepziederij gaf eerst het feit, dat het zich moeilijk met verdunde loogen laat verzeepen en de zeep zich daarna zeer moeilijk laat uitzouten, tot groote bezwaren aanleiding, die evenwel door de zoogenaamde koude verzeeping zijn opgelost. Cocosvet en palmpittenvet zijn de voornaamste grondstoffen voor de zoogenaamde koudgeroerde zeepen. Cocoszeep schuimt sterk en kan ook in zoutwater (zeewater) gebruikt worden.

In het laatste gedeelte der vorige eeuw is men begonnen het cocosvet te zuiveren en als eetbaar vet ook in Europa te gebruiken. De eischen, die men tegenwoordig aan dit gezuiverde vet stelt, zijn volkomen witte kleur, volkomen smakeloosheid en reukeloosheid en zeer groote houdbaarheid. Niet dadelijk heeft men dit hooge standpunt kunnen bereiken, maar toen men het eenmaal bereikt had, is deze industrie met reuzenschreden vooruitgegaan.

Het product, de zoogenaamde cocosboter, wordt zoowel als zoodanig, als plantenboter onder verschillende namen (b.v. delfia, végétaline, palmin, in den handel gebracht en in de huishouding gebruikt, maar het vindt ook in enorme hoeveelheden zijn weg in de kunstboterfabricatie.

De toeneming van het gebruik van kunstboter en daarbij het feit, dat de stoffen, die vroeger het voornaamste bestanddeel daarvan uitmaakten, n.l. de oleomargarine (d. i. het gemakkelijker smeltbare deel van het rundvet) en de reuzel, in den laatsten tijd niet in genoegzame hoeveelheden konden worden geleverd, hebben tot dit buitengewoon toegenomen gebruik van gezuiverd cocosvet medegewerkt.

De groote en steeds toenemende vraag naar copra en de zoo sterk gestegen prijzen zijn voor een belangrijk deel aan den groei der

cocosboterindustrie te danken. Behalve te Marseille, vindt men deze industrie voornamelijk in Duitschland, Nederland, Oostenrijk, Denemarken, Engeland en België; zij breidt zich nog voortdurend uit.

De prijs van de cocosboter heeft in de laatste jaren vóór den oorlog geschommeld tusschen 40.— en 62.— per 100 K.G.

De wereldproductie over 1902 werd geschat op 10.000 ton en die over 1908 op 50.000 à 60.000 ton; zij is sedert nog zeer aanmerkelijk gestegen; zeker wel verviervoudigd. De hoeveelheid cocosolie, die ruw naar de zeepziederij gaat, kan niet heel groot zijn.

Het gebruik van cocosvet in de Europeesche industrie is nog voor groote uitbreiding vatbaar. De factoren, die het toenemende gebruik van cocosboterfabricaten veroorzaakten, bestaan nog steeds. Ook de zeepziederij, die zich door de zuivering tot eetbaar vet, niet alleen een deel van haar cocosvet, maar eveneens van haar palmpittenvet en van vele oliën zag ontnemen, vraagt dringend naar ieder vet, dat geschikt en goedkoop genoeg is voor haar fabricage.

Beide industriën breiden zich regelmatig uit met de vermeerdering der bevolking en met de toeneming der beschaving en van de welvaart. Hoogere eischen worden door breede kringen aan de voeding gesteld, een grooter vetgebruik is daarvan het directe gevolg; hoogere eischen aan de kleeding, dat is vermeerdering van de textielindustrie, meerder gebruik van textielzeepen; hoogere eischen ook aan zindelijkheid en hygiène, dat is meerder gebruik van toilet- en waschzeepen. Zoo is langzamerhand een vetnood ontstaan, die de prijzen van alle oliën en vetten naar boven dreef en overal deed zoeken naar nieuwe bronnen, d. i. nieuwe vethoudende zaden, en naar betere en ruimere exploitatie van de bekende.

Cocosvezel.

Naast de olie en de copra moet als derde product nog de vezel besproken worden.

Over het algemeen wordt in den Archipel van de vezel weinig nut getrokken, afgezien van dat als brandstof bij de copradroging; integendeel overal, waar noten op groote schaal verwerkt worden, zijn de bolsters een lastpost. Niet overal zoo sterk als in de omstreken van Pontianak, en de Kapoeas-delta, waar men ze in het water wierp en waar ze zich zoo ophoopten, dat de waterwegen verstopt raakten. Een

verordening heeft daaraan een eind moeten maken door te bepalen dat men verplicht was ze minstens 3 mijlen in zee te brengen en daar over boord te werpen.

Hier en daar, vooral op Madoera, maar ook wel op Midden-Java en in enkele plaatsen van de afdeeling Lingga verwerkt men de bolsters tot touw of matten. Daartoe laat men ze eerst roten onder stroomend of stilstaand water, of begraaft ze in den grond, liefst dicht bij de zee of bij ander water. Na eenige maanden, 4 of meer, is de materie, die de vezels omhult en verbindt, voldoende vergaan. De massa wordt dan met een zwaar stuk hout geslagen, verder tusschen de handen gewreven en gewrongen en gedraaid, ter verwijdering van de vermolmde stof en op deze wijze, na droging in de zon, de ruwe vezel verkregen.

De langere vezels kunnen dienen voor bezems of kwasten; de kortere tot opvulling van kussens, of zij worden versponnen tot garen en verwerkt tot touw, dat bekend is om zijn lichtheid, sterkte en weerstandsvermogen tegen zeewater; bij de inlandsche scheepvaart vindt het zijn afzetgebied.

Het heeft niet aan pogingen ontbroken om deze vezelindustrie op groote schaal en machinaal gedreven in Indië in te voeren. In 1905 werd te Koetoardjo in Kedoe een fabriek daarvoor opgericht. Bij machinale verdere verwerking kan de roting belangrijk korter genomen worden en behoeft slechts enkele dagen te duren; de machine kan toch de vezels wel loswerken, waar dit voor de hand nog veel te zwaar zou zijn. Na de roting worden de vezels in een hekelmachine losgemaakt en uitgekamd. De groote vezelbundels der buitenhuid worden daardoor vrij gemaakt. De korte vezels van het binnengedeelte vermengd met het molm komen dan in een wan, en worden daar gescheiden.

De fabriek, vol hoop begonnen, is spoedig wegens financiëele moeilijkheden gesloten moeten worden.

Een paar jaar later werd ze voor rekening van de Nederlandsche Handelmaatschappij bij wijze van proef weer voor korten tijd aan den gang gezet. De resultaten van deze proefneming laten zich aldus samenvatten. De borstelvezel (de groote vezels van de buitenhuid, $^1/_8$ van den bolster) is goed verkoopbaar. De spinvezel ($^1/_2$ van den bolster) evenwel brengt, als zoodanig verkocht, in Europa zelfs de vrachtkosten niet op; maar, in Indië tot garen verwerkt, kon men daarvoor te Londen,

vóór den oorlog £ 15 à £ 28 per Eng. ton maken. Het groote bezwaar was nu evenwel, dat dit garenspinnen in Indië practisch niet doenlijk was. Voor machinale verspinning van deze vezel werden geen toestellen geschikt bevonden, terwijl handbewerking veel te duur uitkwam; zoo was men wel genoodzaakt de fabriek op nieuw te sluiten.

Ook de Moluksche Handelsvennootschap, de oudste bezitster van groote cocosplantages, heeft een proef genomen met de machinale vezelbereiding, maar heeft die weer moeten staken, daar de toestellen geenszins aan de verwachting voldeden.

Anders ligt deze zaak voor Ceylon en Engelsch-Indië. Daar is een belangrijke uitvoer van cocosvezel en wel als „Rope", „Yarn" en „Fibre", het laatste 't meest. [1]) De cocosnoot geeft daar langere en dus meerderwaardige vezels. De industrie wordt grootendeels als inlandsche huisvlijt uitgeoefend.

Op Ceylon rekent men van 40 noten ongeveer 3 K.G. vezel te verkrijgen.

Onrijpe noten leveren broze, onsterke vezel, nog niet geheel rijpe noten geven de meeste en beste vezel; bij volkomen rijpheid is zij te veel verhout, harder en moeilijker te bewerken.

De vraag of de cocosvezel voor papierfabricatie geschikt is, is eveneens onderzocht. Waar hierboven van vezel is gesproken, zijn steeds vezelbundels bedoeld. Voor papier maken moeten deze vezelbundels door koken met alkalische vloeistoffen geheel tot de werkelijke vezels zelf worden losgemaakt. Deze cocosvezels zijn zeer kort, korter dan eenige andere als papiergrondstof gebruikte vezel; bovendien zijn ze weinig buigzaam en moeielijk te bleeken. Als materiaal voor de papierfabricatie is de cocosvezel dus weinig waard.

Misschien kan ze nog gebruik vinden als absorptie-middel, zooals turfstrooisel; zij absorbeert gemakkelijk groote hoeveelheden vocht.

Geraspte Klapper.

Eindelijk nog enkele woorden over de gedroogde geraspte klapper (dessicated coconut) in Nederlandsch Indië nog vrijwel onbekend, maar voor Ceylon een belangrijke bron van inkomsten.

[1]) Ceylon voerde in 1913 uit 238840 cwt. fibre en 109086 cwt. yarn.

In den grond is dit product niet anders dan fijn verdeelde copra met veel zorg bereid; de kleur is zuiver wit.

Na ontbolsteren en openen der zorgvuldig uitgezochte rijpe noten, schaaft men uit de hand de bruine buitenhuid der kernlaag af, wascht de stukken met water af, ter verwijdering van het aanhangende klapperwater, dat anders aanleiding tot een minder mooie witte kleur van het product zou geven, en maakt de stukken fijn, hetzij in een gewonen desintegrator, hetzij met behulp van raspen, cirkelzagen of snijmachines. Het verkregen product wordt, soms met suiker vermengd, in een oven door middel van heete lucht gedroogd en na afkoeling in kleine blikken busjes verpakt of in groote met blik gevoerde kisten van 130 pond inhoud, die dicht gesoldeerd worden. Op Ceylon rekent men ongeveer 6700 noten noodig te hebben voor 1 ton geraspte klapper.

De uitvoer van dit product bedroeg in 1910 tot 1915 resp. 27, 33, 31, 34, 35 en 38 millioen Engelsche ponden, en was grootendeels naar Engeland, verder naar Duitschland, de Vereenigde Staten en Australië gericht.

Behalve op Ceylon kent men deze industrie in de Vereenigde Staten, waar men noten uit Zuid- en Midden Amerika verwerkt.

Het product wordt gebruikt in de banketbakkerijen; ook wel in de huishouding waar het, opgeweekt in wat water, volkomen de versch geraspte klapper van de Indische keuken vervangt. [1])

Slotwoord.

Hiermede zijn wij aan het einde onzer beschouwingen.

Wij hebben de cocoscultuur leeren kennen als een groeiende en bloeiende. Deze groei en bloei zijn niet kunstmatig, maar kerngezond en nog voor veel vermeerdering en toename vatbaar. Haar voornaamste eindproduct, het cocosvet, vindt gezuiverd als eetbaar vet en ruw als grondstof voor de zeepziederij een steeds toenemend verbruik.

Daarnaast staan in ons Indië zeer gunstige productievoorwaarden.

[1]) De Javasche Maatschappij tot Verduurzaming van Levensmiddelen brengt in den laatsten tijd geraspte klapper in busjes in den handel; deze zijn ook hier te lande verkrijgbaar.

Bodem en klimaat blijken voor deze cultuur bijzonder geschikt; ook de noodzakelijke werkkrachten zijn in de inlandsche maatschappij te vinden, die reeds zelf deze cultuur tot groote uitbreiding heeft gebracht; zal evenwel dit deel der cultuur worden wat het kan, dan is leiding en contrôle onontbeerlijk.

De groeiende olienijverheid trekt een steeds grooter deel van het product tot zich. Ook voor haar is waarschijnlijk nog grooter bloei weggelegd. Op de cultuur kan dit niet anders dan opwekkend werken.

Nog uit een ander oogpunt verkeert de klappercultuur in Indië in een overgangsstadium. Tot nu toe bijna uitsluitend in inlandsche handen, is het groot-kapitaal begonnen zich voor deze cultuur te interesseeren. Vroeger heeft men gemeend, dat de klappercultuur zich daartoe niet leende; ook heeft de lange termijn, gedurende welken het groote kapitaal, in zulk een plantage gestoken, renteloos blijft, afschrikkend gewerkt. Men is van die meening teruggekomen en heeft veel geld in nieuwe klapperaanplantingen gestoken. Eerst over eenige jaren zal de invloed van deze deelneming van het groot-kapitaal duidelijk merkbaar gaan worden in den invoer. Te verwachten is, dat het product dezer plantages medewerken zal, om den naam van onze Indische copra hoog te houden.

Alle gegevens voor een schoone toekomst zijn dus aanwezig. Men mag ze terecht verwachten.

Litteratuur, betreffende de klappercultuur.

1. Van der Hoeven. De Klapperboom. Amsterdam, de Bussy, 1906.
2. Hubert. Le Cocotier. Paris, Dunod et Pinat, 1906.
3. Prudhomme. Le Cocotier. Paris, Challamel, 1906.
4. Ferguson. Coconutplanters manual. Londen en Colombo, Ferguson, 1907.
5. Bolten. Cocos Nucifera. Amsterdam, de Bussy, 1908.
6. Coconutgrowing in the Philippine Islands. Uitgave War-Department, Washington 1911.
7. Preuss. Die Kokospalme. Berlin, D. Reimer, 1911.
8. Hamel Smith and Pape. Coconuts, the Consols of the East. London, 1912.
9. De Neve. De Klappercultuur op de Westkust van Borneo. Amsterdam, de Bussy, 1913.
10. Birk. Kopra-produktion und Kopra-handel. Jena, Fischer, 1913.
11. Copeland. The coconut. Macmillan and Co, London 1914.
12. Copraproductie en coprahandel. Publicaties v. d. afd. Nijverheid en Handel, Batavia 1915.
13. Roelfsema. De Kokoscultuur. Haarlem, Tjeenk Willink, 1916.
14. Hunger. Cocos nucifera. Amsterdam, Scheltema en Holkema, 1916.
15. Munzo and Brown. A practical guide to Coconutplanting. London John Bale, Sons and Danielsson Ltd., 1916.

II. De Aardnoot.

Beschrijving en Kultuur

De aardnoot (Arachis hypogea), katjang tanah of tjina, behoort tot de vlinderbloemige planten. Men neemt aan, dat dit gewas uit Zuid-Amerika afkomstig is. Grieken en Romeinen kenden het niet, evenmin Egyptenaren of Arabieren. Chineesche noch Sanskrietsche geschriften vermelden de aardnoot; daarentegen heeft men zaden ervan aangetroffen in oude Peruaansche graven.

Tegenwoordig vindt men de plant in alle tropische landen, en ook op vele plaatsen daarbuiten, tot zelfs in Europa, in Spanje.

De aardnoot is een kruid met meestal neerliggende takken, die zich in een kring van een paar voet middellijn uitspreiden en aan de toppen opgaand zijn De bladeren zijn evengevind en meestal 2-jukkig met steunblaadjes voorzien, welke met den bladsteel vergroeid zijn.

Zeer merkwaardig is de gedaante der bloem, door de lange draadvormige kelkbuis, welke zich naar boven klokvormig verwijdt, ter opneming van de overige bloemdeelen, maar overigens geheel het voorkomen heeft van een bloemsteel. Door de gansche lengte van de kelkbuis loopt de draadvormige stijl. De 10 meeldraden zijn met elkaar vergroeid, behalve de helmknoppen. De bloemen zijn zeer kort gesteeld en bevinden zich meerendeels alleenstaand of bij tweetallen in de oksels der lagere bladeren. Zij zijn fraai geel gekleurd en ongeveer 1 cM. lang.

Zeer merkwaardig is de zonderlinge wijze, waarop de vruchten rijpen. Na de vruchtzetting ontwikkelt zich het nauwelijks zichtbare korte steeltje, dat tusschen het vruchtbeginsel en de kelk voorkomt tot een soms meer dan een dM. langen steel, die in den grond dringt. Eerst wanneer het jonge peultje op een diepte van 5 tot 8 cM. in den bodem is doorgedrongen, begint het in de dikte te groeien om de 3 à 5 cM. lange 1 tot 3 zadige peulvrucht te vormen.

Een gevolg van deze eigenaardige vruchtrijping is, dat alleen de bloemen, die dicht genoeg bij den grond staan, vruchten kunnen leveren; de hooger geplaatste mislukken alle.

De peul is bijna cylindrisch, tusschen de zaden min of meer inge-



Fig. 257. Aardnoot (Arachis hypogea).

snoerd en op eigenaardige wijze generfd. De vruchtwand van de rijpe peul is geel- of bruinachtig gekleurd, eenigszins sponzig van structuur en gemakkelijk breekbaar, de zaden, door een licht- of donkerroode

zaadhuid omgeven, bestaan uit een rechten kiem met twee dikke zaadlobben en een kort worteltje.

In Nederlandsch Indië worden verschillende variëteiten gekweekt, die tot 3 groepen kunnen worden teruggebracht en wel:

1°. de op Java van ouds bekende katjang tanah of tjina, in de Preanger soeoek gedé of soeoek bener genoemd. Deze heeft een groeitijd van 6 à 7 maanden. De peulen bevatten 2 of 3 soms ook 4 zaden.

2°. de katjang broel, of djebroel, katjang krentoel of krentil, een minderwaardige variëteit met gewoonlijk slechts één zaadje per peul. De groeitijd is 3 à 4 maanden. Zij stelt weinig eischen aan grond en bewerking en groeit zelfs tamelijk goed op stijve kleigronden.

3°. de katjang Holle, door den Heer K. F. Holle ingevoerd; naar zijn onderneming ook dikwijls katjang Waspada, en verder katjang Aprika (verbasterd van Afrika), katjang Bandoeng of katjang Benggala genoemd. Deze heeft een groeitijd van ongeveer 3 maanden; de peulen bevatten in den regel 2, soms 3, een enkele maal ook 4 zaden. Ze laten zich gemakkelijker rooien, daar ze minder diep in den grond dringen dan de andere en hebben hooger oliegehalte; men kent er ondervariëteiten van met lichte en donkere zaadhuid.

Hoewel de eerstgenoemde variëteit de meeste opbrengst geeft, is waarschijnlijk de laatstgenoemde de meest aanbevelenswaardige, in verband met de andere voordeelen, vooral met den zooveel korteren groeitijd.

De aardnoot kan in de meest verschillende grondsoorten gedijen, maar een losse grond is het meest geschikt; de vruchten kunnen er beter indringen en later is het oogsten gemakkelijker. Kleigronden zijn om die reden minder geschikt; daarentegen zijn zelfs zuivere zandgronden zeer bruikbaar, mits men voor aanvoer van water en plantenvoedsel kan zorgen. In Egypte zijn woestijngronden, door irrigatie met Nijlwater en bemesting, in bloeiende aardnotenvelden herschapen. De behoefte van de plant aan water is groot, vooral in de tweede helft van den groeitijd; met uitzondering van den allerlaatsten tijd, tijdens het rijpen der vruchten, wanneer droogte gewenscht is. Evenwel moet de grond goed gedraineerd zijn, want onder water staan is voor de aardnoot zeer schadelijk; bij cultuur op geïrrigeerd terrein moet daarop worden gelet.

De aardnoot heeft behoefte aan veel warmte, zal het product aan de verwachting beantwoorden; om die reden is het oliegehalte van in koele streken gekweekte aardnoten veel lager dan dat van de zaden

uit tropische gewesten. Het best is, dat de grootste warmte samenvalt met veel vocht in de tweede helft van den groeitijd.

Op Java behoort de katjang tot de zoogenaamde polowidjo of tweede gewassen, die volgen na de rijst, in dit geval ook meer nog na het suikerriet. Ook worden wel, vooral in de laatste jaren, minderwaardige droge gronden met veel succes tweemaal per jaar met katjang beplant.

Men beweert, dat de katjang van de sawah's meer olie bevat, dan die der droge gronden.

Eene goede grondbewerking is zeer noodig om den bodem los te maken; dit vereischt 2 of nog beter 3 maal ploegen of patjollen, afgewisseld met eggen. Voor een goede afwatering door een stel greppels dient ook gezorgd te worden.

De aardnoot heeft evenals alle vlinderbloemige planten de eigenschap om de stikstof der lucht door middel van de welbekende symbiose met stikstofbindende bacteriën als voedsel te gebruiken. Zij zou dus desnoods stikstofbemesting kunnen ontberen. Daarentegen is zij dankbaar voor andere bemesting. Zij ontneemt aan den bodem vrij groote hoeveelheden kali, phosphorzuur en ook magnesia.

Bij een opbrengst per bouw van 20 picol droge noten en een ongeveer evengroot gewicht aan de verdroogde planten zelf, bevat deze oogst ± 39 K.G. stikstof, ± 17 K.G. kali en ± 6 K.G. phosphorzuur.

Bij de inlandsche landbouwers staat deze cultuur aangeschreven als bijzonder uitputtend voor den bodem. In vele grondhuurcontracten vindt men de bepaling, dat de vrijheid gelaten wordt, om, wanneer de grond niet door het hoofdgewas in beslag is genomen, daarop allerlei andere voedings- of handelsgewassen te telen, met uitzondering evenwel van aardnoten.

De mest, dien men op het land brengt, moet in verband met den korten groeitijd van het gewas, in gemakkelijk opneembaren vorm gegeven worden.

De beste wijze van planten is met den pootstok; men brengt 2 of 3 zaden in ieder plantgat op een diepte van enkele cM. In het Buitenzorgsche zaait men dikwijls direct achter den ploeg in de voor, hetgeen eenige arbeidsbesparing geeft, maar allicht aanleiding is tot te dicht bijeen planten.

De juiste onderlinge afstand hangt af van de variëteit. De vroeg-

rijpende soorten hebben hunne vruchten alle niet ver van den stam; de laatrijpende daarentegen ook aan de takken, die zich verder van het centrum verwijderen. Heeft men nu deze soort te dicht bijeen geplaatst, zoodat de planten elkaar hinderen, dan noodzaakt men de takken te spoedig naar boven te gaan groeien, waardoor men het aantal bloemen, die mislukken moeten, vergroot en de opbrengst benadeelt.

Men kan rekenen 60—100 K.G. zaad per bouw noodig te hebben.

De jonge plantjes komen na 4—5 dagen te voorschijn. Na een maand wordt gewied; na een paar weken, tegen den bloeitijd, nog eens, waarbij een weinig aanaarden, liefst ook aan de uitloopende stengels in verband met de vruchtvorming, noodig is. Na den bloei mag dit niet meer geschieden uit vrees, dat men de jonge vruchtjes beschadigen zou.

Voorkomende ziekten zijn hama trenteng of torotol (Septochlaea arachidis), die gewoonlijk geen belangrijke schade veroorzaakt, en hama wedang. Bij de eerste vertoonen zich, als de plant 2 à 3 maanden oud is, ronde zwarte vlekjes op de bladeren, die soms verder gaan en zich ook over de stelen en stengels uitstrekken, zoodat deze afsterven; het blad droogt dan op en wordt donker zwart. Bij de vroeg rijpende soort is de oogsttijd meestal aangebroken, voor dat de ziekte zich zoover kan hebben uitgebreid, dat zij schadelijk wordt; bij de laatrijpende soort kan het anders zijn.

De hama wedang kan groote verwoestingen aanrichten. Planten, daardoor aangetast, zien er uit als met kokend water overgoten. Het loof verdort vrij plotseling en wel alle bladeren te gelijkertijd, zij hangen slap neer; spoedig volgen de stelen en de stengels en de geheele plant verdort; de wortels zien bruin of zwart en zijn meestal min of meer verrot. Wordt de plant op lateren leeftijd aangetast dan kunnen de vruchten, hoewel zij meestal klein blijven, nog bruikbaar zijn. Bij vroeger ziek geworden planten zijn ook de vruchten gerimpeld en de zaden voos of verrot. Deze door bacteriën veroorzaakte wortelziekte treedt altijd plaatselijk, pleksgewijze op.

Tegen deze ziekten zijn nog geen afdoende bestrijdingsmiddelen bekend. Waarschijnlijk is de hama wedang tegen te gaan door goede zaadkeus, goede grondbewerking en vooral goeden waterafvoer.

In Oost- en Midden-Java wordt de aardnoot dikwijls gekweekt met de bedoeling om het loof als veevoeder te gebruiken, voor welk doel het zeer geschikt is.

De samenstelling der gedroogde plant is volgens een paar monsters van Padalarang ongeveer

water	10 %
eiwitachtige stoffen	15 %
vet	2,6 %
zetmeelachtige stoffen	42,7 %
celstof	22,9 %
minerale stof	6,8 %

In Oost- en Midden-Java oogst men meestal zoo vroeg mogelijk, zoodra de noten groot genoeg, maar nog niet geheel rijp zijn. In de Soendalanden eerst als de bladeren verwelkt zijn; dan zijn de noten geheel rijp. Onrijpe noten hebben lager oliegehalte.

Het oogsten is het werk van vrouwen en kinderen; het geschiedt door het geheel uittrekken der planten, na desnoods den grond er onder wat losgemaakt te hebben. Zijn de noten geheel rijp en de planten verwelkt, dan plukt men dadelijk de noten uit de hand er af. Oogst men, als de planten nog groen zijn, dan worden de geheele planten op het veld gedroogd en eerst daarna de noten afgeplukt. In stijven grond of wanneer de oogst eerst geschiedt, als de noten overrijp zijn, blijven veel noten in den grond achter, en is het zaak dezen om te wroeten om de vruchten niet te verliezen. Zoo noodig worden na den oogst de noten nog 1 of 2 dagen op het veld gedroogd, daarna van de aanhangende aarde, die dan gemakkelijk loslaat, ontdaan, waartoe men ze op een grof bamboe vlechtwerk zeeft.

De opbrengst loopt natuurlijk zeer uiteen. Een inlander maakt meestal niet meer dan 5 of 6 picol gedroogde noten per bouw. Bij intensieve cultuur op het open veld en op goeden grond, mag men op 20 picols rekenen. Onder gunstige omstandigheden kunnen nog hoogere opbrengsten verkregen worden.

Vóór 1907 schommelde de prijs der ongepelde noten op Java meestal tusschen 3½ en 5 gulden per picol; later steeg hij tot 6 en 7 gulden, in 1913 zelfs tot 8 à 9 gulden. Gepelde Cheribon noten brachten dat jaar 11—13 gulden op.

1 Kub. Meter ongepelde noten weegt ongeveer 325 K.G., gepelde 610 K.G.

De geoogste noten worden meestal direct aan opkoopers verkocht, zoo zij niet reeds op voorschot verkocht zijn; soms ook direct aan oliefabrieken geleverd. De verkoop geschiedt bij de maat, afgemeten in bamboemanden van vasten bekenden inhoud.

De opkoopers drogen zoo noodig de noten nog eens na, en schillen ter plaatse de partijen, die niet ongeschild zullen worden uit gevoerd. Daartoe worden de noten, op een hoop verzameld, met stokken geslagen. Enkele, die daarbij niet zijn opengegaan, worden uit de hand geopend en daarna kernen en schillen in een vlakke mand geschud. De zwaardere kernen verzamelen zich naar één kant, de laagste, en de schillen worden door een behendige beweging er uit gewipt.

Van 100 K.G. noten verkrijgt men ongeveer 21—25 K.G. schillen en 75—79 K.G. kernen.

Het oliegehalte der kernen is natuurlijk een zaak van groot belang. In vroegere jaren was dit voor Java-noten 42—46 %, dus laag in vergelijking met de goede soorten, die in Europa verwerkt worden en die meestal 48—51 % bevatten.

Een proef met West-Afrikaansche noten, die op Java uitgeplant werden, gaf een product met belangrijk verlaagd oliegehalte. Deze waarneming en het bekende feit, dat Mozambique-noten, ter verbetering van de cultuur, in Britsch-Indië ingevoerd daar ook vrij snel ontaardden, had tot de conclusie geleid, dat Java in de practijk wel geen noten zou kunnen leveren, die met de goede soorten zouden kunnen concurreeren. Toch is deze conclusie door de practijk gelogenstraft. Tegenwoordig voert Java naast slechte, relatief oliearme, ook zeer goede noten uit met een oliegehalte, niet geringer dan dat van de beste West-Afrikaansche noten. In hoeverre bemesting van deze uitkomst misschien oorzaak is, kan ik niet nagaan.

De samenstelling van goed gedroogde zaadkernen is ongeveer als volgt:

Oliegehalte	43—51 %
Eiwitachtige stoffen	23—27 %
Zetmeelachtige stoffen	13—16 %
Celstof	4— 5 %
Minerale stof	4— 5 %
Water	± 5 %

Oliebereiding.

De bereiding van katjangolie is een bedrijf, dat van oudsher op Java is uitgeoefend, vroeger als kleinbedrijf, later ook in fabrieken.

De inlander, die zelf zijn noten uitperst, gaat als volgt te werk.

De noten worden eerst op de reeds boven beschreven wijze geschild, de kernen in een rijstblok fijngestampt en het meel op de wijze, zooals men de rijst behandelt, gestoomd. Wanneer de stoom door de massa heen gedrongen is, brengt men deze in een zak van vlechtwerk, gewoonlijk van akerwangi bladeren gemaakt, slaat daarom heen nog een stuk buffelhuid, ten einde de bij het persen uittredende olie in een daartoe bestemd vaatwerk te leiden, en legt het geheel zoo in de pers.

De inlandsche oliepers of kampa is zeer primitief.

Op den grond ligt een zware balk, waarin een trogvormige opening is aangebracht. Hierin plaatst men rechtstandig de beide zware planken (ping-ping), die de eigenlijke pers uitmaken en waartusschen de te persen zak wordt gebracht.

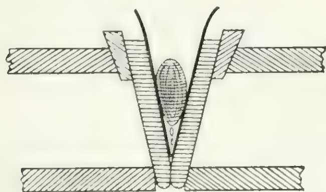


Fig. 258. Javaansche oliepers (kampa).

Over de boven uiteinden der ping-ping, die wat versmald zijn, past de langwerpige opening van een ander gedeelte, de tambaloeng.

Nu slaat men aan de buitenzijden der ping-ping in die opening twee houten wiggen en drukt zoodoende de te persen massa samen. Later slaat men naast die beide wiggen nog een tweede stel, om grooteren druk te verkrijgen. Eindelijk slaat men het tweede stel zoover door, dat de eerste wiggen door het gat heen schieten. De pers is dan weer los, kan geledigd en opnieuw gevuld worden.

De koeken worden met de hand fijngebrokkeld, desnoods opnieuw fijngestampt, nog eens gestoomd en voor de tweede maal geperst.

Eén pikol noten levert ongeveer 20—22 kati olie, dat is dus hoogstens $^{2}/_{3}$ van de olie, die erin aanwezig is; met moderne hulpmiddelen kan men daarvan ruim 90 $^{0}/_{0}$ winnen.

Katjangoliefabrieken (die evenwel ook andere oliezaden verwerken, b.v. klapper, djarak, kapok enz.), zijn er vele op Java; alleen in Kediri twaalf.

Er zijn ook een paar fabrieken, die de olie met benzine extraheeren; ze wordt dan niet meer als eetbare olie gebruikt, wel voor de zeepziederij.

De koek, de boengkil, wordt in Oost- en Midden-Java algemeen al mest, vooral voor de suikerriet- en de tabakslanden gebruikt; hoewel niet meer zoo algemeen als vroeger; de kunstmest heeft ze gedeeltelijk verdrongen De mestwaarde is hoofdzakelijk te zoeken in het stikstofgehalte, voor inlandsche boengkil, die meestal nog ongeveer 20 % olie bevat, is dat gehalte ± 6 %; daarnaast vindt men ongeveer 1 % kali en 1 % phosphorzuur.

De koeken, die met behulp van moderne persen verkregen zijn, bevatten een weinig meer stikstofhoudende stof, terwijl de met benzine geextraheerde, die practisch vrij van olie zijn, het hoogste stikstof gehalte bevatten, ruim 8 %.

Zijn de noten ongeschild geperst, hetgeen een enkele maal geschiedt, dan is het stikstofgehalte belangrijk lager, ± 4,5 %; evenzoo het phosphorzuurgehalte; het kaligehalte daalt niet belangrijk, omdat ook de schillen vrij veel kali bevatten. Veel wordt geklaagd over het vervalschen van boengkil met koraalzand, kalksteen of rooden steen.

In West-Java dient de boengkil hoofdzakelijk ter bereiding van ontjom, een toespijs bij de rijst.

Daartoe stampt men ze eerst fijn en weekt het verkregen meel gedurende een etmaal in water, waarbij zich meestal wat olie afscheidt. Deze wordt verwijderd, het meel nog een paar maal nagewasschen en daarna gestoomd. Zoodra de stoom door de massa heen komt, neemt men ze af en drukt ze in vormen, vierkanten, gevormd door bamboelatten op een met pisangbladen belegd vlechtwerk geplaatst. De bovenvlakte bestrooit men met wat schimmel van het product, dat den vorigen dag is bereid. Deze schimmel moet nu voortgroeien en een eigenaardige omzetting tot stand brengen, hetgeen in een paar dagen geschied is. Grootendeels houdt men ze in het donker, een korte blootstelling aan de buitenlucht is evenwel aan het doel bevorderlijk. Is de ontjom gereed, dan bedekt de schimmel als een fluweelachtige rose laag de min of meer poreus geworden massa. Ze wordt, in kleinere stukken gesneden, verkocht, die al naar de grootte van 1 tot 10 cent, meestal 3 à 5 cent per stuk kosten. Deze worden gekookt, gebakken of gepoft, soms ook rauw gegeten.

Aardnotenolie is, al naar de qualiteit, lichtgeel tot lichtbruin; het soortelijke gewicht is 0.916—0.920 bij 15° C. Eenige graden Celsius boven nul begint ze vast vet af te zetten en bij 0° is ze geheel boterachtig. Deze temperaturen van troebel en van vast worden zijn niet bij alle soorten gelijk.

Aardnotenolie is een uitstekende grondstof voor de zeepziederij. De groote zeepindustrie te Marseille gebruikt enorme hoeveelheden

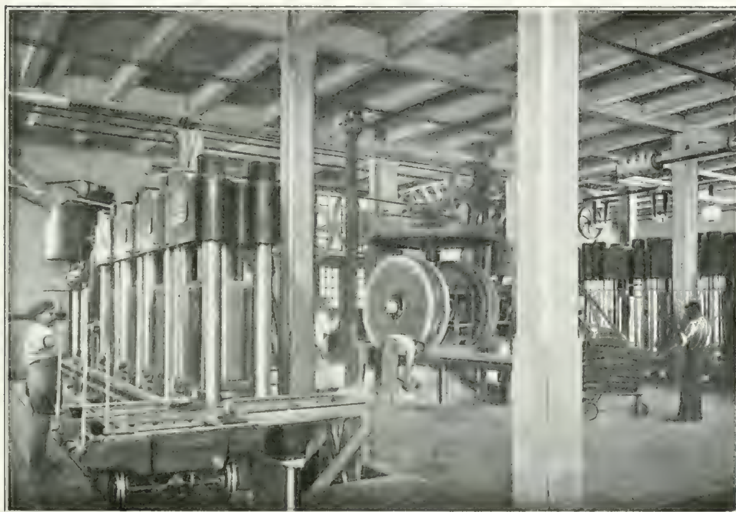


Fig. 259. Machinale oliepersen.

aardnotenolie, die terzelfder plaatse door de olieslagerijen gefabriceerd wordt. De fijne soorten dienen als eetbare olie, waarvan vooral in Frankrijk groote hoeveelheden worden gebruikt. Tegenwoordig worden ook de minder goede soorten olie door raffinage tot eetbare olie verbeterd. In noordelijker landen is het gebruik van eetbare oliën van minder beteekenis, maar daarentegen vinden groote hoeveelheden aardnotenolie er hun plaats in de margarinefabricatie.

Productie en Handel.

Aardnotencultuur van eenige beteekenis is steeds vrijwel tot Java, Madoera en Bali beperkt gebleven.

In de allerlaatste jaren zijn kleine maar stijgende hoeveelheden aardnoten van Sumatra's Westkust uitgevoerd.

Een proef in 1908 en 1909 in Martapoera, Kandangan en Amoentai, (Borneo Z. en O. afdeeling) genomen met aardnoten uit Java ingevoerd, is mislukt en opgegeven.

Hoewel zij ook in West- en Midden-Java niet ontbreekt, zijn Madoera en Oost-Java het eigenlijke terrein van deze cultuur. Bantam levert aardnoten van slechte qualiteit, Buitenzorg zeer goede. De cultuur bloeit vooral in de Preanger Regentschappen, in Cheribon, in Rembang (afd. Toeban) en in Pasoeroean (afd. Malang); in de laatste jaren heeft men er zich ook in Soerabaja (afd. Sidajoe) op toegelegd. Ook op Madoera worden veel aardnoten gekweekt. De productie van Bali is niet onbelangrijk.

Vroeger werd een groot deel der geoogste noten op Java zelf tot olie en boengkil verwerkt, deels in kleinbedrijf, deels in fabriekjes. De olie diende als verlichtingsmiddel, de boengkil was de hoofdmeststof voor suikerriet- en tabakslanden en werd in niet onaanzienlijke hoeveelheden uitgevoerd. Toen de olie overal door petroleum en de boengkil voor een zeer groot deel door kunstmest is verdrongen, is deze oliebereiding sterk achteruitgegaan; daarentegen is in de laatste jaren de verwerking in de moderne oliefabrieken van Midden- en Oost Java sterk toegenomen; dit is reeds begonnen vóór den oorlog, maar in 1915 en 1916 in versterkte mate geschied. De cultuur is sterk uitgebreid, vergeleken met een 10-tal jaren geleden. In 1915 werden op Java en Madoera aardnoten geoogst van 262000 bouws, waarvan 65000 in West-, 75000 in Midden- en 121400 in Oost-Java.

De uitvoerstatistiek van Nederlandsch Indië heeft eerst in 1905 de aardnoten afzonderlijk genoemd. Zij geeft de volgende getallen te zien, uitgedrukt in tonnen van 1000 K.G.

		Java en Madoera.	Buiten-bezittingen.	Samen.
1905		1.580	2.947	4.427
1906		1.912	990	2.902
1907		3.188	3.259	6.447
1908	ongepeld	11.022	19	24.042
	gepeld	10.944	2.059	
1909	ongepeld	8.187	910	17.250
	gepeld	8.123	30	
1910	ongepeld	11.506	1.103	21.555
	gepeld	8.825	121	
1911	ongepeld	16.089	1.772	27.259
	gepeld	9.173	225	
1912	ongepeld	10.000	3.039	22.172
	gepeld	9.019	114	
1913	ongepeld	11.244	2.548	20.140
	gepeld	6.277	71	
1914	ongepeld	8.154	1.820	17.629
	gepeld	7.642	13	
1915	ongepeld	5.897	1.143	12.592
	gepeld	5.552	—	

Deze verminderende uitvoer wijst op vermeerderende verwerking in de moderne fabrieken op Java. De oorlogsjaren hebben deze beweging buitengewoon versterkt

De groote uitvoerhavens van Java voor aardnoten zijn Soerabaja en Cheribon, daarnaast Semarang en Batavia. Uit Cheribon komen vooral gepelde noten, z.g. „handpicked", die van uitstekende qualiteit zijn.

De uitvoer, die in het jaar 1905 nog voor ruim 90 % gericht was naar Singapore en Penang, en verder naar China en Hongkong, terwijl Frankrijk er maar ongeveer 1 % van kreeg, heeft zich langzamerhand verplaatst. In de jaren 1912 en 1913 ging naar Singapore en Penang 40 en 31 %, naar China en Hongkong 3 en 3½, naar Frankrijk 33 en 42 % en het overige Europa 20 en 18 % van den uitvoer. Singapore ontvangt meer gepelde, Frankrijk hoofdzakelijk ongepelde noten. In de oorlogsjaren zijn Singapore en China als bestemming van de uitgevoerde aardnoten weer meer op den voorgrond gekomen.

Omtrent den katjangolieuitvoer geeft de statistiek ook oudere gegevens. Behoudens eenige kleinigheden in zeer enkele jaren is deze uitvoer geheel afkomstig van Java en Madoera.

De uitvoer was gemiddeld per jaar:

1881—1885	28.399 H.L.
1885—1890	72.714 „
1891 -1895	58.850 „
1896—1900	22.122 „
1901—1905	19.513 „
1906	14.484 „
1907	9.354 „
1908	10.265 „
1909	703 „
1910	231 „
1911	50 „
1912	490 „
1913	7 „
1914	267 „
1915	1.513 „

De achteruitgang der oliefabricatie in het laatste deel der vorige eeuw komt hier zeer duidelijk uit; de vermeerdering door de moderne fabrieken uit zich niet in den uitvoer van olie; deze is grootendeels voor binnenlandsch gebruik.

De voornaamste uitvoerhavens zijn Soerabaja en Cheribon en daarna Semarang; de olie gaat naar Singapore en Penang; de uitvoer van 1915 evenwel naar Nederland.

De uitvoer van boengkil, wel in hoofdzaak katjangboengkil, maar ook djarak- en andere boengkil insluitende, wisselt in de jaren 1881 tot 1889 in ronde cijfers tusschen één en twee millioen K.G. per jaar, op kleinigheden na geheel uit Java en Madoera; met uitzondering van 1888, toen ook de katjangolie-export bijzonder hoog was en toen bijna $4^1/_4$ millioen K.G. boengkil werden uitgevoerd. 1890 en 1891 gaven nog een kleinen uitvoer, daarna worden de oliekoeken niet meer afzonderlijk genoemd. Eerst in 1896 en volgende jaren vindt men ze weer vermeld in stijgende hoeveelheden, maar nu geheel

uit de buitenbezittingen; dit is klapperboengkil voornamelijk uit Pontianak.

Eerst in 1911 noemt de statistiek weer boengkil- en oliekoekenuitvoer van Java, nu van de moderne fabrieken afkomstig en wel:

in 1911 200 ton;
„ 1912 3609 ton, waarvan 744 ton katjang boengkil;
„ 1913 4549 ton, waarvan 151 ton katjang boengkil;
„ 1914 behalve 2552 ton oliekoeken nog 435 ton katjang boengkil;
„ 1915 „ 7302 „ „ „ 58 „ „ „ .

Tegenover deze uitvoeren staan de volgende invoeren:

Noten. Tot en met 1907 worden ze bij den invoer niet vermeld, daarna vindt men geregeld een kleinen invoer uit Singapore en Penang hoofdzakelijk naar de Oostelijke kust van Sumatra.

Olie. Voor de buitenbezittingen is er een regelmatige stijgende invoer van katjangolie, voornamelijk naar de havens van Sumatra's Oostelijke kust, komende van Singapore, Penang en China:

gemiddeld	1905/8	602	H.L.
„	1909/11	2362	„
„	1912	3517	„
„	1913	6444	„
„	1914	7211	„
„	1915	7408	„

Voor Java en Madoera wordt eerst in 1909 een invoer opgegeven, grootendeels komend van China en gericht naar West- en Midden Java.

In 1909	4492	H.L.
1910	3370	„
1911	758	„
1912	213	„
1913	1044	„
1914	4500	„
1915	2097	„

Koek. De invoer van boengkil, waarbij de statistiek de verschillende soorten niet onderscheidt, was vroeger grooter dan tegenwoordig. De stijgende productie door de moderne oliefabricatie op Java en misschien ook het meerdere gebruik van kunstmest zijn hiervan

oorzaak. De invoer, die gemiddeld over de jaren 1905/7 nog 10133 ton was, daalde tot 1014 ton in 1911 en 221 ton in 1912. Hij komt van Britsch-Indië, China of Singapore en is op geringe hoeveelheden na bestemd voor Java (Semarang, Soerabaja).

Daarna is de invoer weer wat gestegen; in 1913: 383 ton voor Java en Madoera en 211 ton voor de buitenbezittingen, in 1914: 447 ton voor Java en Madoera en 260 ton voor de buitenbezittingen en in 1915 288 ton voor Java en Madoera en 371 ton voor de buitenbezittingen.

In Europa is de hoofdinvoerhaven voor aardnoten nog altijd Marseille. Daar kwamen de volgende hoeveelheden in tonnen uitgedrukt binnen.

	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
Gepeld.										
China.	—	—	—	—	6.159	24.071	25.655	12.855	13.543	15.531
Britsch Indië. .	93.393	105.704	105.653	78.155	154.469	166.218	170.116	219.350	221.642	250.304
Mozambique. .	3.256	5.454	7.566	7.498	9.384	9.485	4.738	6.990	6.697	5.146
Ongepeld.										
Senegambië . .	52.954	69.124	119.242	84.123	149.593	132 851	93.999	100.645	104.083	118.902
Andere landen.	3.077	9.553	4.062	18.065	5.463	15.391	46.191	19.456	34.902	31.645
Totaal	152.680	189 835	236.523	187.841	325.068	348.016	340.699	359.296	380.867	421.528

Men ziet, dat de Java-productie daarbij nog maar weinig beteekent.

De Senegambische noten worden als de beste beschouwd en daaronder weer die van Rufisque en Cayor.

Volgens de jaaroverzichten van *De Indische Mercuur* waren de prijzen op de markt te Amsterdam besteed voor de prima qualiteit aardnoten uit Java, in guldens per 100 K.G., als volgt:

in 1905	gepeld . .	14—15	ongepeld . . .	10—12
„ 1906	„ . .	16—20	„	meest $13^1/_2$ soms tot 20
„ 1907	„ . .	$18-22^3/_4$	„ . . .	$15-18^1/_2$
„ 1908	„ . .	18—21	„ . . .	14—16
„ 1909	„ . .	20—22	„ . . .	14—16

De latere jaaroverzichten geven deze prijzen niet weer; de reden daarvan is, dat de vormen waaronder deze handel geschiedt zich gewijzigd hebben en zeer veel op levering met verschillende opties

wordt gedaan. De prijzen zijn stijgende gebleven in 1913 *f* 20.— à *f* 21.— voor ongepelde en *f* 24.— à *f* 25.— voor gepelde grondnoten.

Deze noten worden gedeeltelijk weer uitgevoerd, gedeeltelijk verwerkt, voor een ander deel gegeten, hetzij als zoodanig geroosterd, of ook wel ter vervanging van amandelen in de banketbakkerij.

Veel grooter dan de import uit Java, is hier te lande die uit Senegambië, waaruit de bekende Delftsche fabriek hare olie slaat.

Litteratuur.

Bleekrode. Katjangolie. Rotterdam, 1860.
Fleury. L'arachide. Bordeaux, 1900.
Dumas. L'arachide. Paris, Challamel, 1907.
Adam. L'arachide. Paris, Challamel, 1908.
Beattie. Peanuts. Washington, 1909.
Würtenberger. Die Erdnusz. Berlin, 1917.

III. De Ricinus.

Als handelsgewas, dat om zijne vethoudende zaden gekweekt wordt, dient nog besproken te worden de ricinus (Ricinus communis); in Midden- en Oost-Java djarak, in de Soendalanden kaliki genoemd.

De ricinus behoort tot de oudst bekende olieleverende planten; men heeft ricinuszaden in de oude Egyptische sarcophagen gevonden; ook wordt de plant in den Bijbel vermeld.

De ricinus is waarschijnlijk uit tropisch Azië afkomstig, maar nu verspreid over alle tropische en subtropische landen en zelfs wordt ze in sommige gematigde streken als sierplant gecultiveerd.

De plant is in de tropen meerjarig, in de gematigde streken éénjarig. Zij is heesterachtig, wordt 3—4 M. hoog en heeft een penvormigen hoofdwortel met zijwortels. De stengel is holrond, houtachtig, en vertakt zich kort boven den grond. De takken zijn wijduitstaand, bijna horizontaal.

De groote bladeren zijn afwisselend geplaatst; hun steel is ± 25 c.M. lang. Zij zijn handlobbig (8—12 lobben), hebben een gezaagden rand en zijn glanzend donker groen van kleur, met korte haartjes bedekt, ruw aanvoelend. De bloeiwijzen zijn pluimen op een ongeveer 20 c.M. langen steel.

De bloemen zijn onvolkomen, éénslachtig, eenhuizig; de manlijke meest aan den voet, de vrouwelijke aan den top der pluimen. Zij zijn kort gesteeld, de manlijke lichtgroen, de vrouwelijke meer roodachtig groen van kleur.

De vrucht is een doosvrucht, driehokkig, driekleppig, openspringend; de vruchtwand is met zachte stekels bezet, die eerst groen, later donkerbruin van kleur zijn.

De zaden, 3 stuks in iedere vrucht, zijn ovaal, aan beide zijden flauw gewelfd met bruine gemarmerde glanzende schil.

Men kent vele variëteiten; de voornaamste twee zijn eene met

groen gekleurde takken, stelen en nerven en de ander met paarsachtig gekleurde.

De inlandsche landbouwers gelooven, dat de djarak een schadelijkėn invloed uitoefent op andere gewassen, waartusschen zij uitgeplant is. Daarom vindt men ze nooit tusschen overjarige planten gekweekt, wel als regel tusschen éénjarige, die eerder geoogst worden en waarop men dan aanneemt, dat de nadeelige invloed nog niet heeft kunnen werken.



Fig. 260. Ricinus communis.

Op de sawahs wordt de djarak dan ook zelden geplant, in den regel op tegalans.

De ricinus kan op allerlei soort gronden gedijen en wordt zoowel op zware als op losse gronden gekweekt, maar gedijt het best op lossen grond.

Als bemesting heeft de ricinus meer behoefte aan stikstof en phosphorzuur dan aan kali. Wegens haren snellen groei is het gewenscht, dat de meststoffen in gemakkelijk opneembaren vorm in den grond aanwezig zijn.

Als plantmateriaal dienen de zaden; deze worden bij 2 of 3 stuks tegelijk in pootgaten gebracht; de plantwijdte bedraagt meestal 4 of 5 voet in 't vierkant. Men gebruikt 5—10 katti's zaad per bouw. Na één week of 10 dagen zijn de zaadjes ontkiemd.

Wanneer de plantjes $1^1/_2$—2 voet hoog zijn, dat is ongeveer na $1^1/_2$ maand, worden zij, als men het tusschen geplant gewas wiedt,

een weinig aangeaard. Dit wordt na $1^1/_2$ of 2 maanden herhaald. Tegelijkertijd knijpt men dan soms wel de knoppen af om den lengtegroei tegen te houden en den oogst gemakkelijker te maken.

Ongeveer 4 maanden na het uitzaaien valt de eerste bloei; de vruchten zijn ongeveer een maand later oogstbaar. Sommigen plukken dan alleen de onderste rijpe vruchten van iederen tros af; de meesten breken den geheelen tros af. Ongeveer 6 maanden later valt de tweede oogst.

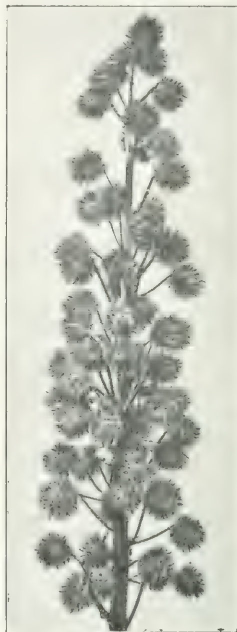


Fig. 261.
Tros vruchten van Ricinus communis.

De geoogste vruchten worden een paar dagen in de zon gedroogd, waarna men door slaan of dorschen met een stuk hout of bamboe de zaden uit de vrucht verwijdert, om dan door wannen zaden en omhulsels te scheiden.

Als opbrengst rekent men 6—15 picols zaad per bouw.

De zaden zijn, afhankelijk van de gekweekte soort, verschillend van grootte. De kleine soort is ongeveer 9 à 10 m.m. lang, ± 6 m.m. breed en ruim 4 m.m. dik. De groote soort 15 à 16 m.m. lang, 9 à 10 breed en 6 à 7 dik. Een Afrikaansche soort levert nog grootere zaden van ongeveer 20 m.m. leengt. De zaden bestaan uit een glanzende gevlekte buitenschil, die gemakkelijk loslaat en een zaadkern, die zelf wit, nog omgeven is door een dunne, zeer broze, donkerbruine zaadhuid. De schil maakt 25 tot 30 % van het zaadgewicht uit.

De zaadkern smaakt eerst olieachtig, later scherp. Zij bevat een vergiftig, eiwitachtig bestanddeel, ricine, een toxalbumine. Het oliegehalte is zeer hoog, tot 66 %; zaden uit koudere streken bevatten veel minder olie.

De djarakteelt vindt men over geheel Java, maar vooral in Midden- en Oost-Java, ook op Madoera (Sapoedi); zoowel in de laaglanden, als tot hoog in het gebergte, hoewel zij daar langzamer groeit en minder product levert. In de laatste jaren heeft een Chineesche kongsi, die ook op Java veel djarak laat aanplanten, deze cultuur eveneens

op Bali ingevoerd. In 1906 had ze daar 1000 bouws met ± 1.000.000 struiken beplant.

Vroeger werden de zaden op Java grootendeels tot olie en boengkil verwerkt, geheel op dezelfde wijze als de katjangzaden. Een picol zaad gaf daarbij ongeveer een petroleumblik olie of iets meer, dat is omstreeks 30 %. De olie diende tot verlichting, vooral in de hoogere streken, waar de klapper ontbreekt, en de boengkil tot meststof. Deze bevat, al naar ze uit ongeschilde of geschilde zaden geperst is, 4 tot 6 % stikstof. Tegenwoordig is deze oliebereiding, evenals die van katjangolie, sterk achteruitgegaan en wordt het zaad meestal verkocht en uitgevoerd.

In Europa wordt de hoofdmassa van het geïmporteerde zaad in de oliefabrieken tot olie en koek verwerkt. Daarnaast is in de laatste jaren een nieuwe wijze van gebruik ontstaan, n.l. als vetsplitsend middel.

Het ricinuszaad bevat namelijk een enzyme, lipase, dat, in zwak zure omgeving, in staat is vetten in glycerine en vetzuren te splitsen. Deze enzymatische of fermentatieve vetsplitsing heeft, na de uitvoerige onderzoekingen van Connstein, Hoyer en Wartenberg, eenige toepassing in het groot verkregen.

Ricinusolie wijkt sterk af van de andere oliesoorten.

De olie, die lichtgeel tot bruinachtig van kleur is, onderscheidt zich dadelijk uiterlijk door hare groote dikvloeibaarheid, waarin zij alle andere oliën verre overtreft.

Een ander punt van verschil is haar hoog soortelijk gewicht 0,96—0,97, verder hare groote oplosbaarheid in alcohol, waarin andere oliën slechts zeer weinig oplossen en eindelijk hare onmengbaarheid met benzine en petroleum, waarmede andere oliën zich gemakkelijk laten vermengen.

De oorzaak van dit afwijkende gedrag ligt in hare chemische samenstelling; de vetzuren van deze olie bestaan naast een kleine hoeveelheid stearinezuur, geheel uit oxyvetzuren, die in andere oliën niet of bijna niet gevonden worden.

De olie scheidt bij lang staan bij 0° C. eenig vast vet af en wordt eerst bij ongeveer 12° C. onder nul vast Aan de lucht wordt zij spoedig rans.

De beste soorten dienen in de geneeskunde als purgeermiddel; verder wordt de olie veel gebruikt als smeermiddel en als grondstof

voor de bereiding van Turkschroodolie, eene verbinding van ricinusolie met zwavelzuur, die in de ververij bij het roodkleuren van garens of weefsels veel gebruikt wordt.

Ook in de zeepziederij wordt ricinusolie wel met andere oliën of vetten gemengd, mede verwerkt, vooral voor transparante zeepen.

De uitvoer van de djarakpitten uit Nederlandsch Oost-Indië wordt sinds 1901 afzonderlijk opgegeven. De hoeveelheden waren de volgende, uitgedrukt in tonnen van 1000 K.G.

1901	483	1909	2.910
1902	1.651	1910	841
1903	1.452	1911	689
1904	2.073	1912	1.524
1905	1.687	1913	1.799
1906	5.415	1914	1.533
1907	5.232	1915	2.784
1908	5.285		

Zij zijn, onbeduidende hoeveelheden in enkele jaren daargelaten, geheel van Java en Madoera afkomstig. De groote uitvoerhavens zijn Semarang en Soerabaja, waarnaast nog Probolinggo te noemen valt.

De voornaamste landen van bestemming zijn Italië en Frankrijk, verder België.

De prijs te Soerabaja was in 1912 eerst 210—220 gulden per kojang, later 180 gulden; in 1913 180—195 en in 1914 160—185 gulden.

In Europa zijn de djarakpitten van Java zeer gezocht, vooral de kleine bruine; zij worden hooger geschat dan die uit Britsch-Indië, het hoofdproductieland, dat jaarlijks ongeveer drie millioen bushels van 50 Eng. pond uitvoert en daarnaast nog ongeveer twee millioen gallons ricinusolie.

De prijzen te Amsterdam voor Javapitten besteed, varieerden aldus in guldens per 100 K.G.

1904	$7^3/_4$—10
1905	10 —$13^1/_2$
1906	$12^3/_4$—16
1907	12 —$15^1/_2$
1908	10 —12
1909	11 —$15^1/_2$

Latere opgaven ontbreken, wegens de geringe aanvoeren. De prijzen zijn hoog gebleven, ongeveer als de hoogste van 1909.

De aanvoeren te Marseille in tonnen bedroegen:

	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
Britsch Indië	12.455	14.898	16.927	11.336	13.148	14.002	14.582	18.190	13.190
Andere landen	1.199	1.472	1.184	217	339	210	1.204	814	767
Totaal. . .	13.654	16.370	18.111	11.553	13.487	14.212	15.786	19.004	13.957

Litteratuur.

Dubard et Eberhardt. Le Ricin. Paris, Challamel.

IV. De Sesam.

De sesam (Sesamum indicum) is een der belangrijkste cultuurgewassen. Zij levert in verschillenden vorm (als zaad, als olie, of als uitgeperste koek) voor meer dan honderd millioen menschen [1]) een dagelijksch voedsel en buitendien is het oliehoudende zaad in Europa nog een zeer belangrijk handelsartikel.

In den Oost-Indischen Archipel evenwel is de cultuur van ondergeschikt belang.

De sesam, op Java widjen genaamd, behoort tot de familie der Pedaleaceae en is vermoedelijk afkomstig van Mesopotamië. Zij wordt tegenwoordig in alle tropische landen gekweekt, ook in sommige sub-tropische, China, Japan, Aziatisch Turkije. Het is een éénjarig gewas dat 60 tot 120 cM. hoog wordt. Hoofdwortel en zijwortels gaan niet diep. De stengel is kruidachtig en weinig vertakt, bij sommige variëteiten meer vierkant, bij andere meer rond. De bladeren zijn afwisselend geplaatst, gesteeld, eivormig, aan de punt toegespitst, de lager geplaatste breeder en getand, de hooger geplaatste smaller en gaafrandig. De bloemen, alleenstaand of bij 2 en 3 bijeenstaand, ontwikkelen zich in de oksels van de hooger geplaatste bladeren. Zij zijn kortgesteeld, klein, vijfdeelig, geel of paars.

De vrucht is een lange, smalle doosvrucht, ± $2^1/_2$ bij $^1/_2$ cM. groot, openspringend met twee kleppen. Zij bevat een groot aantal (± 60) kleine ovale, aan beide zijden afgeplatte zaden, die al naar de variëteit wit, geel, bruin of zwart gekleurd zijn. De zwartzadige variëteit heeft breeder en stugger bladeren en min of meer vierkante stengels; men zegt, dat ze meer zaad geeft dan de anderen.

De sesam stelt voor zijn ontwikkeling geen bijzondere eischen,

---

[1]) O.a. in China, Indië, Perzië en Aziatisch Turkije.

maar is dankbaar voor grondbewerking en bemesting. Zij groeit het best in de laaglanden, maar ook wel hooger in het gebergte. Veel regen heeft zij niet noodig; het meest in de eerste maand; gedurende het rijpen van het zaad is droogte gewenscht.



Fig. 262. Sesam (Sesamum indicum).

De inlandsche widjencultuur hangt samen met de rijstcultuur; hetzij als tweede gewas op de sawah's, hetzij, wat zeer veel aangetroffen wordt, als tusschencultuur bij de hoema padi.

Rijst en sesam worden dan te gelijk uitgezaaid, soms zelfs wel gemengd. Er worden dan twee oogsten kort na elkander gewonnen, eerst de rijst en dan later de sesam.

Vóór het uitzaaien wordt het zaad met wat asch behandeld om aaneenkleven te voorkomen en tevens om insecten te weren. Gewoonlijk wordt gezaaid in afwisselende rijen in ondiepe pootgaten op afstanden van ongeveer één voet in 't vierkant. Per bouw heeft men 7—10 L. zaad noodig.

Na enkele dagen beginnen de jonge plantjes uit te loopen en na $2^1/_2$ maand te bloeien; in het begin der derde maand heeft de vruchtzetting plaats en $1^1/_2$—2 maanden daarna zijn de vruchten rijp, hetgeen zichtbaar is aan de donkere kleur, die zij aannemen. Al naar de variëteit en de andere omstandigheden kan deze periode een of twee maanden korter of langer duren. De oogst geschiedt door het afsnijden van de planten, die, aan bossen gebonden, op rekken of paaltjes gedroogd worden.

De zaaddoozen springen dan van zelf open of wel zij worden op platte bamboemanden gedorscht om het zaad te verzamelen.

Gedurende den groei wordt hoogstens éénmaal gewied; na eene maand zijn de planten krachtig genoeg om alle onkruid te verstikken.

Aan ziekten of plagen is de sesam weinig onderhevig.

Sesamcultuur onttrekt veel voedingsstoffen aan den bodem, behalve de gewone ook veel kalk[1]). Een goede bemesting kan de opbrengst aanmerkelijk doen stijgen. De gemiddelde opbrengst bij de gewone behandeling mag men op 7 picol per bouw stellen.

Verreweg het grootste gedeelte van het geoogste sesamzaad dient tot oliebereiding, grootendeels wordt het daartoe uitgevoerd naar Europa. Een klein deel dient direct als voedingsmiddel, in gebak enz.

Het zaad heeft de volgende samenstelling:

Water	± 5 %
Olie	45—55 %
Eiwitachtige stoffen.	18—22 %
Koolhydraten	± 15 %
Celstof	± 7 %
Minerale stoffen	4—8 %

[1]) In de cellen van de schil ziet men door den microscoop goed ontwikkelde kristallen van oxaalzure kalk. Het aanwezige oxalaat kan $1^1/_2$—2 % van het zaadgewicht bedragen.

Van de laatste zijn weder ± 30 % phosphorzuur, 15 % kali en 35 % kalk. De kalk is voornamelijk in de zaadschil aanwezig.

Sesamolie behoort tot de zwak drogende oliën.

Koud geperst uit goed zaad rekent men ze tot de fijnste spijsoliën, de kleur is dan lichtgeel, de smaak zeer zwak, maar eigenaardig, reuk ontbreekt.

Warm geperst is de kleur veel donkerder, tot bruin, de smaak scherp. De lichtgekleurde zaden geven betere olie dan de zwarte.

De vetzuren dezer olie zijn: linolzuur en oliezuur (samen ± $^7/_8$), palmitine- en stearinezuur (samen ± $^1/_8$). Tot de onverzeepbare bestanddeelen (in 't geheel ongeveer 1 %), behoort o.a. een zeer kleine hoeveelheid eener dikke olieachtige vloeistof, die de oorzaak is der kleuring bij de welbekende reactie van Baudouin of furfurolreactie, waarmede men de sesamolie, zelfs wanneer ze maar voor $^1/_2$ % bij andere oliën of vetten is gemengd, zoo gemakkelijk kan herkennen. Daarom is ook in Duitschland, Denemarken en België de toevoeging van 10 %, respectievelijk 5 % sesamolie aan de kunstboter wettelijk voorgeschreven, teneinde vermenging van natuurboter met kunstboter gemakkelijk te kunnen constateeren. Sesamolie dient als eetbare olie en als grondstof voor de kunstboterfabricatie en de zeepziederij.

Sesamkoek is een zeer gewaardeerd veevoeder, vooral die van de lichtgekleurde zaden verkregen.

Koek uit zwart zaad wordt in Marseille veel als meststof verkocht, nadat men ze door extractie, (meest met zwavelkoolstof; van daar de naam tourteaux sulfurés) geheel van hun oliegehalte heeft beroofd.

De uitvoer-statistiek van Nederlandsch-Indië vermeldt het sesamzaad eerst sinds enkele jaren afzonderlijk. In tonnen van 1000 K.G.

Jaar.	Java en Madoera.	Buitenbezittingen.
1908	2.256	775
1909	1.029	690
1910	329	685
1911	434	401
1912	748	606
1913	1.559	428
1914	1.852	593
1915	1.318	1.065

De uitvoer van Java komt grootendeels of geheel uit Soerabaja, die van de Buitenbezittingen grootendeels van Macasser en Palembang. Het grootste deel gaat naar Singapore.

Voor den wereldhandel hebben deze geringe hoeveelheden slechts zeer weinig belang. Wat die beteekent, blijkt bijv. uit de ingevoerde hoeveelheden sesamzaad te Marseille in dezelfde jaren, uitgedrukt in tonnen van 1000 K.G.

	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
Levant. . .	324	1.772	1.061	876	657	407	30
Br.-Indië . .	18.202	40.981	75.849	49.258	15.293	22.689	28.639
China . . .	21.818	20.290	12.916	28.563	210	507	163
Afrika . . .	1.405	1.044	1.153	1.569	2.638	2.505	783
Totaal . .	41.749	64.087	90.979	80.266	18.798	26.108	29.615

Een kleine invoer van sesamzaad uit Singapore en China vindt plaats, voornamelijk naar de Oostkust van Sumatra.

Het uit den Archipel aangevoerde zaad vindt te Amsterdam altijd gemakkelijk koopers. De prijzen voor blank zaad zijn het hoogst; gemengd zaad is meestal een halven gulden, zwart zaad een gulden lager dan het blanke, alles per 100 K.G.

Eind 1904 was de prijs van blank zaad *f* 11.—, in 1905 steeg deze tot *f* 15.—, in 1906 tot *f* 16.—, in 1907 zelfs tot *f* 18.—, om in 1908 weer te dalen tot ongeveer *f* 15.— en daarna in 1909 weder te stijgen tot *f* 17½. Latere opgaven zijn er niet, wegens de geringe aanvoeren. De prijzen zijn evenwel hoog geblevèn.

Litteratuur.

Eberhardt. Le Sésame. Paris, Challamel, 1911.

V. Kapokpitten en Katoenpitten.

Onder de uitgevoerde oliehoudende zaden van Ned.-Indië, nemen de kapokpitten een niet onaanzienlijke plaats in, in belangrijkheid volgend op de aardnoten.

De kapok- en ook de katoencultuur worden in een ander gedeelte van dit werk (onder de Vezelstoffen) uitvoerig besproken; hier moge dus alleen iets over de pitten gezegd worden.

Kapokpitten, het zaad van den kapokboom of randoe (Eriodendron anfractuosum) zijn rond, zoo groot als kleine erwten; zij hebben een broze, vrij harde, zwarte schil, die 40—44 % van hun gewicht uitmaakt. Zij zijn vrij van kapokpluis, hetgeen een groot voordeel uitmaakt van dit zaad boven katoenzaad. De oorzaak daarvan is, dat de kapokpluis uitgroeit van den vruchtwand, terwijl de katoenpluis van het zaad uitgaat.

De zaden zijn niet zeer olierijk, ongeschild bevatten zij ongeveer 25 % olie.

Terwijl in vroeger jaren de prijs dezer pitten op Java hoogstens *f* 1.— per pic. bedroeg, schommelde deze gedurende de laatste jaren voor den oorlog om de *f* 3.—, en bereikte in 1914 zelfs *f* 4.— per pic.

Een groot deel der kapokpitten wordt in de Indische olieslagerijen verwerkt op olie en boengkil; een monster van deze laatste op inlandsche wijze geperst, bevatte 4.4 % stikstof. Vroeger werd het niet aldus verwerkte zaad als mest gebruikt; in later jaren is men het naar Europa gaan uitvoeren. In later tijd is wegens de stijgende prijzen voor het zaad in Europa besteed, de uitvoer sterk toegenomen, ook ten koste van de inlandsche olieslagerij; in de laatste jaren is weer veel zaad in de moderne oliefabrieken op Java verwerkt.

Die uitvoer bedroeg volgens de statistiek van den in- en uitvoer, die voor 't eerst in 1900 geregeld de kapokpitten afzonderlijk vermeldt:

in 1900 . . .	862 ton.	in 1902 . . .	1.854 ton.
„ 1901 . . .	1.862 „	„ 1903 . . .	1.700 „

in 1904 . . .	1.703 ton.	in 1910 . . .	10.157 ton.
„ 1905 . . .	3.795 „	„ 1911 . . .	15.539 „
„ 1906 . . .	5.948 „	„ 1912 . . .	17.886 „
„ 1907 . . .	12.461 „	„ 1913 . . .	19.557 „
„ 1908 . . .	13.611 „	„ 1914 . . .	6.615 „
„ 1909 . . .	12.588 „	„ 1915 . . .	9.181 „

De geheele uitvoer komt van Java en Madoera, met uitzondering van een kleine hoeveelheid uit Sumatra.

De groote uitvoerhavens zijn in de eerste plaats Semarang en Soerabaja, van waaruit wel $^2/_3$ van den geheelen uitvoer plaats heeft, verder Djoeana en Batavia. Onder de landen van bestemming neemt Engeland de eerste plaats in, de rest gaat grootendeels naar Frankrijk.

De kapokpitten komen naar Europa in zakken van een picol inhoud, zoogenaamde heavy-seabags. De prijs inclusief zak op de markt te Amsterdam betaald, schommelde in de jaren 1907—1914 tusschen 7 en 9 gulden per 100 K.G.

De uit de pitten verkregen kapokolie is geel van kleur, zonder sterken smaak of reuk. Bij lang staan op kamertemperatuur zet zich evenals bij katoenolie wat vast vet af. Ook verder heeft ze veel overeenkomst met (geraffineerde) katoenolie; evenals deze geeft zij de bekende reactie van HALPHEN en de bruinkleuring met salpeterzuur, waaraan men gewoonlijk de katoenolie herkent.

Kapokolie van goede qualiteit kan als eetbare olie dienen; andere gebruikt men in de zeepziederij.

Kapokkoeken vormen een bruikbaar veevoeder met ongeveer 28 % eiwitachtige stoffen en 7 % vet.

De productie van katoenpitten moet vrij groot zijn. Verwaarloost men het inlandsche katoengebruik, dan kan men de geproduceerde hoeveelheid berekenen, aannemende dat bij 1 K.G. katoenpluis 2 K.G. katoenpitten behooren. Voor de jaren 1908—1913 vindt men dan hoeveelheden van 5 tot 8 duizend ton per jaar. Verreweg het grootste gedeelte hiervan wordt in de ongezuiverde katoen mede uitgevoerd. Van de pitten, die bij het ginnen van de als gezuiverde katoen uitgevoerde hoeveelheid worden verkregen, wordt weer het grootste deel in de Indische oliefabrieken verwerkt en het kleinste deel uit gevoerd. De statistiek vermeldt dezen uitvoer eerst sinds 1910 en wel:

in	1910	Java	44	ton;	buitenbezittingen	— ton
„	1911	„	65	„ ;	„	— „
„	1912	„	685	„ ;	„	718 „
„	1913	„	319	„ ;	„	483 „
„	1914	„	84	„ ;	„	— „

De Java-uitvoer komt geheel uit Samarang, die der buitenbezittingen uit Palembang. Het grootste gedeelte gaat naar Groot-Brittannië.

In den aanvang hebben de stoomvaartlijnen de katoenpitten aangenomen op dezelfde vrachtcondities als de kapokpitten, maar spoedig bemerkten zij, dat de katoenpitten, die steeds betrekkelijk veel „lint", d.i. pluis, vasthouden, per gelijk gewicht veel meer ruimte innamen dan de kapokpitten. De toen vastgestelde vrachtverhooging heeft den uitvoer belangrijk benadeeld.

De katoenzaden zijn onregelmatig eivormig, 6 à 9 m.M. bij 4 à 5 m.M.; zij hebben een dunne vrij broze schil, die ongeveer 40—50 % van het gewicht van het zaad uitmaakt. In de kern kan men op de doorsnede met het bloote oog vele donkerbruine of zwarte puntjes waarnemen, dat zijn klieren, die een donkerbruine hars bevatten.

Bij het uitpersen van de olie lost deze de hars op en wordt daardoor donkerrood gekleurd. De zaden bevatten ongeschild 15—25 % olie.

Bij de bewerking van het zaad heeft men twee bezwaren te overwinnen gehad: ten eerste, de geheele verwijdering van de katoenpluis en ten tweede, de afscheiding van de donkere hars uit de olie. Beide moeilijkheden zijn opgelost; voor het eerste is een goed werktuig geconstrueerd, voor het tweede is een zuiveringsprocédé met bijtende soda ingevoerd.

Katoenolie is weinig drogend en na te zijn gezuiverd, geel van kleur. Bij ± 12° C. begint zij vast vet af te zetten.

Katoenkoek, mits vrij van pluis, is een goed veevoeder.

Het groote productieland van katoenpitten is Noord-Amerika; dit zendt weinig zaad, maar veel olie naar Europa. Egypte en Engelsch-Indië brengen veel zaad voort, dat in Europa, vooral in Engeland, verwerkt wordt.

LITTERATUUR.

LAMBORN. Cottonseed products. New-York. van Nostrand Co. 1904.

De Oliepalm.

Bij den vorigen druk van dit werk was het overbodig te spreken over den oliepalm; een cultuur daarvan bestond niet in Nederlandsch-Indië. Nu is dit bezig anders te worden en het is dus noodig aan deze cultuur, die misschien een groote toekomst tegemoet, gaat eenige aandacht te wijden.

De oliepalm (Elaeis guineënsis en enkele nauw verwante soorten) behoort thuis in Afrika en wel aan de Westkust van Senegambië tot Duitsch Zuid-West Afrika, voornamelijk aan de kust van Guinea. Hiermede is al dadelijk aangeduid, dat deze boom evenals de klapperboom een tropisch zeeklimaat behoeft.

In ons Indië is hij volstrekt geen vreemdeling; enkele exemplaren treft men veelvuldig aan, als sierplanten. Dat hij ook als cultuurplant in Indië gedijen en vrucht dragen kan, is overtuigend aangetoond door de proefneming van Gouvernementswege begonnen in het jaar 1859, een proefneming, die geheel in de vergetelheid was geraakt, maar waarvan de uitkomsten door het verdienstelijke werk van Dr. HUNGER uit het stof der archieven zijn te voorschijn gehaald.

De conclusie van Dr. HUNGER is „dat de vegetatieve groei van den oliepalm in de Gouvernements-aanplantingen en Banjoemas en Palembang, als mede in verscheidene andere ter zelfder tijd uitgevoerde proefnemingen, als uitstekend geslaagd mocht worden beschouwd" en verder, „dat de aanplantingen met Elaeis guineënsis, voor rekening van den lande uitgevoerd, geheel en al hun doel gemist hebben, n.l. om daaruit een nieuwe volkscultuur voor onze O.-I. bezittingen te laten voortgaan, is destijds uitsluitend te wijten geweest aan het gemis van sympathie voor de kwestie bij de Indische autoriteiten."

De oliepalm is een fraaie boom, ongeveer 15 à 20 M. hoog; de meestal rechte stam, geheel bedekt met de moeten der afgevallen bladeren, draagt een kroon in groote bladeren 8 à 30 in aantal. Uit

de oksels der bladeren ontspruiten de mannelijke en vrouwelijke bloesems, terwijl de boom door een ontelbaar aantal wortels in den grond is verankerd. Deze wortels ontspruiten niet alleen uit de basis van den stam, maar eveneens uit het onderste deel van den stam zelf.

De bladeren bestaan uit een middennerf van 3 à 5 M. lang, aan weerszijden de secundaire bladeren dragend, ter lengte van 40 à 50 cM.; dicht bij den stam gaan deze secundaire bladeren in naalden over.

De plant is eenhuizig. De mannelijke bloesems verschijnen reeds in het derde jaar, de vrouwelijke een paar jaar later. Beiden bestaan uit een stevigen steel, die zich verdeelt in een groot aantal stengels, die de bloempjes dragen. Van de paar duizend vrouwelijke bloempjes van een bloeiwijze komt maar een gedeelte (ongeveer $^1/_3$ of $^1/_2$) tot ontwikkeling. De vruchten zijn rijp na 4 of 6 maanden; zij vormen dan een dichten tros, hebben den vorm van een kwets en zijn dikwijls eenigszins platgedrukt door gebrek aan ruimte; hun kleur is eerst groen, daarna zwart en eindelijk geelrood. Deze vruchten bestaan uit een zaadkern met een dun bruin huidje, dat met lichter gekleurd netwerk is geteekend, omsloten door een harde zwarte schil. Daaromheen vindt men een laagje vruchtvleesch van enkele millimeters dikte. Zoowel de zaadkern, die inwendig wit van kleur is, als het vruchtvleesch bevatten veel vet. Deze beide vetten moet men wel onderscheiden, de eerste is de witte palmpittenolie, de tweede de roode palmolie. Het vruchtvleesch leent zich uit den aard der zaak niet voor transport; de olie daaruit moet dus ter plaatse gewonnen worden.

De beide eindproducten van de cultuur van den oliepalm zijn dus palmpitten en palmolie. Cijfers omtrent de opbrengsten aan pitten en olie zijn nog alleen uit Afrika bekend en uit den aard der zaak zeer uiteenloopend; men kan ze natuurlijk niet met zekerheid op een Indische cultuur toepassen.

Een volwassen boom kan, afhankelijk van de soort, de weersgesteldheid en van vele andere omstandigheden 3 à 12 trossen leveren. Het gewicht in één tros kan zeer verschillen; gewoonlijk is het 4 à 7 K. G., maar in gunstige omstandigheden kan dat stijgen tot 15, zelfs tot 30 K. G. De stelen maken $^1/_5$ à $^1/_3$ van het gewicht van den tros uit.

De samenstelling der vruchten is zoo verschillend, dat hier van een gemiddelde niet meer gesproken kan worden. Het Imperial Institute geeft voor een zestal soorten uit Engelsch West-Afrika de

volgende procentische samenstelling op; N⁰. VI is de veel geprezen Lisombé-soort.

	I	II	III	IV	V	VI
Vruchtvleesch.	25	53	36	45	69	83
Pit met schil	75	47	64	55	31	17
Palmolie	16.5	35.4	19.4	26	38	48
Zaadkern.	13.5	8.4	19.2	11	11.6	9

Men ziet tevens uit deze cijfers dat het procentisch oliegehalte in het vruchtvleesch niet zoo sterk uitéénloopt; het verschilt hier van 54 tot 67 %.

In Afrika is het winnen van palmolie en palmpitten nog voor verreweg het grootste deel het werk der inboorlingen. Met zeer primitieve hulpmiddelen, opkoken der vruchten, kneden en stampen der massa met handen of voeten verkrijgt men de palmolie, als een vloeibare laag boven op het water drijvende. De pitten worden met de hand uitgezocht en geschild. De opbrengst der olie is 5 à 10 % van het gewicht der vruchten, die aan pitten ongeveer 15 %. Meer dan de helft van de olie uit het vruchtvleesch gaat hierbij verloren en de olie zelf is dikwijls slecht van qualiteit.

Bij een rationeele cultuuronderneming zal de verwerking der vruchten op een geheel andere wijze moeten geschieden. Reeds bestaan in Afrika enkele kleine moderne fabrieken. Sommige werken volgens het zoogenaamde natte systeem, d. i. een verbeterde inrichting van de werkwijze der inboorlingen; andere volgens het droge systeem, waarbij men na de vruchten gestoomd te hebben, eerst perst, dan ontpit en dan voor de tweede maal perst.

De oliepalm kan wel het geheele jaar bloeien en dus ook regelmalig het geheele jaar door vruchten leveren, maar droogte houdt zeer de vruchtzetting tegen. In landen met een uitgesproken droge periode kan dus het verwerken van de vruchten tot een meer of minder sterk uitgesproken seizoenwerk worden.

Over de eindproducten nog enkele woorden. De palmpitten worden steeds, na van de schil ontdaan te zijn, naar Europa verzonden, waar ze in de oliefabrieken verwerkt worden op palmpittenolie en palmpittenkoek. De laatste is een goed veevoeder. De olie, die vroeger

alleen in de zeepziederij gebruikt werd, wordt de laatste jaren in toenemende hoeveelheden geraffineerd en dient dan als grondstof voor de margarineindustrie, waardoor hare waarde natuurlijk niet onbelangrijk is gestegen.

De palmolie is zeer verschillend van qualiteit, afhankelijk van de wijze van bereiding en van de zorg door de inboorlingen daaraan besteed. Men onderscheidt harde en zachte palmolie. De zachte, die het laagste smeltpunt heeft (27—30° C. tegen 40—42° voor de harde), is de beste. De oorzaak van dit verschil ligt in den meerderen of minderen graad van ontleding, waarin het vet verkeert. Bij de zachtste soorten zijn 10 à 20 % van het vet ontleed; het bevat dus 10 à 20 % vrij vetzuur en de daarmee overeenkomende hoeveelheid glycerine is verdwenen. Bij de harde soorten is deze ontleding tot 60 % en hooger, zelfs tot 90 % gegaan. Deze ontleding is veroorzaakt door een vetsplitsend enzyme, dat in het vruchtvleesch voorkomt en dat bij de gebrekkige bereidingswijze ruimschoots gelegenheid heeft op het vet ontledend in te werken. Bij een rationeel geleide cultuuronderneming moet men dit euvel vermijden. Daartoe is het noodig dit enzyme zoo spoedig mogelijk, nadat de vruchten zijn verzameld, onwerkzaam te maken. Het eenvoudigst geschiedt dit door de vruchten een korten tijd te stoomen. [1])

In den laatsten tijd zijn goed geslaagde proeven genomen om de palmolie, die tot nu toe uitsluitend in zeep- en kaarsenfabrieken gebruikt werd, zoo te raffineeren dat ze als grondstof voor de margarinefabricatie kan dienen. Het is duidelijk, dat alleen de zeer zachte soorten, waar de vetsplitsing nog geen bedrag van beteekenis heeft bereikt, daarvoor kunnen dienen. De groote beteekenis van een rationeele verwerking der palmvruchten is uit een en ander wel duidelijk. De hoeveelheid palmolie, die men daardoor verkrijgen kan, is minstens tweemaal zoo groot, als bij de primitieve inlandsche bereiding en de olie is van veel beter qualiteit en kan dus een hoogeren prijs opbrengen. De uitvoer van palmolie uit de Westkust van Afrika was in de jaren 1910—1913 ongeveer 116.000 ton per jaar, waarvan 3/4 uit Engelsche koloniën. Een zesde gedeelte ervan ging naar Nederland. De uitvoer

[1]) Vele bijzonderheden van deze verwerking der vruchten vindt men in een stuk van Fickendey, Ind. Mercuur 1917, blz. 266.

van palmpitten in die zelfde jaren was gemiddeld ongeveer 312.000 ton. Verreweg het grootste deel dezer pitten werden in Duitschland verwerkt. De gemiddelde jaarprijs der Lagos palmolie (het beste zachte merk) te Liverpool schommelde van 1908 tot 1913 tusschen £ 25$^1/_2$ en £ 33 per Engelsche ton; de mindere qualiteiten zijn goedkooper in Juni 1913 was de slechtste qualiteit £ 6 goedkooper dan de Lagos. De gemiddelde jaarprijs der palmpitten te Liverpool schommelde in die zelfde jaren tusschen £ 13$^1/_2$ en £ 22$^1/_2$ per ton.

In ons Indië heeft men zich sedert 1910 ernstig op deze cultuur toegelegd, eerst uitsluitend op Sumatra's Oostkust en wel speciaal in Tamiang, later ook in Atjeh en in Padang Bedagei en nu ook in de Lampongsche districten.

In 1913 waren er 8 ondernemingen, die zich uitsluitend of gedeeltelijk op de oliepalmcultuur toelegden; in 1914 reeds 15 van 12 maatschappijen, die 8500 acres beplant hadden in Tamiang en Assahan, en in 1915 reeds 18 ondernemingen van 14 maatschappijen met een beplant oppervlak van ± 10.000 acres, waarop 350.000 boomen. De verwachtingen van deze cultuur zijn hoog gespannen.



Litteratuur.

1. Aanwijzingen voor de cultuur van den oliepalm. Verslag van 's Lands plantentuin, 1886.
2. Adam. Le Palmier à Huile. Paris, Challamel, 1910.
3. Hubert. Le Palmier à Huile. Paris, Dunod et Pinat, 1911.
4. Clyde Billows and Beckwith. Palmoil and kernels. Liverpool, 1913.
5. Farquhar and Thompson. The oilpalm. Uitgave van het Gouvernement van Zuid-Nigerie, 1913.
6. Hunger. De Oliepalm. Leiden, Brill, 1917.



SAGO

DOOR

J. J. PAERELS.

INHOUD.

Inleiding.

Sago is een voedingsmiddel, afkomstig van eenige palmsoorten, in welker stam op zekeren leeftijd veel zetmeel aangetroffen wordt.

In sommige streken van den Indischen Archipel, vooral in de Molukken en in Nieuw-Guinea is de sago het hoofdvoedsel van de bevolking, en ook wordt zij wel op de Philippijnen, Celebes, Borneo en de Westkust van Sumatra en daarbij gelegen eilanden als voedingsmiddel gebruikt.

Reeds van oudsher waren de inboorlingen van die streken bekend met het voedzame sagomerg, dat zij op zeer eenvoudige wijze wisten te bereiden tot eene soort van brij (papeda), of tot harde beschuit.

De Europeanen, die voor het eerst in die deelen van den Archipel kwamen, zooals Marco Polo, Magelhaes en Francis Drake, vermeldden de sago reeds als volksvoedsel. De eerste uitvoerige beschrijving vindt men in het bekende Amboinsch Kruidboek van Rumphius.

Volgens de Sturler is de naam afgeleid van een Papoeaasch woord, dat brood beteekent. In onze taal is de oorspronkelijke naam sagu of sagoe veranderd in sago. In het Javaansch heet de sago: remboeloeng of kersoela; in het Soendaneesch kirai; in het Maleisch roembia of rembia.

De Sagopalm.

De verschillende palmen, die de sago leveren, behooren tot de orde der Spadiciflorae, de familie der Palmae (Engler en Prantl.)

We noemen in de eerste plaats het geslacht Metroxylon, hetwelk hoofdzakelijk in het Aziatisch-Australische tropengebied thuis behoort.

Volgens den Index Kewensis wordt het geslacht Metroxylon verdeeld in de volgende soorten:

Metroxylon hermaphroditicum Hassk. — Malaya.

M. laeve Mart. — Siam.

M. longispinum Mart. — Amboina.

M. micracanthum Mart. — Ins. Ceram.

M. Rumphii Mart. — Malaya.

M. Sagus Rottb. — Ins. Molucc.

M. sylvestre Mart. — Amboina.

M. vitiense Bent. et Hook. — Ins. Fiji.

Wij onderscheiden bij het geslacht Metroxylon twee groepen; de eene bevat de slechts één keer vruchtdragende soorten, de andere de meermalen vruchtdragende.

De eenmaal vruchtdragende soorten zijn de typische sagopalmen, n.l. Metroxylon Rumphii, M. Sagus, M. sylvestre, M. longispinum en M. micracanthum.

De meermalen vruchtdragende soorten zijn: M. filare en M. elatum, beide in den Index Kewensis niet genoemd.

Metroxylon Rumphii is de eigenlijke sagopalm der Molukken, terwijl de M. laeve, door andere schrijvers ook M. Sagus geheeten, meer over den geheelen Archipel is verspreid.

M. sylvestre komt alleen in het wild in de Molukken voor, M. longispinum wordt wegens de geringe opbrengst aan sago voor een slechte soort gehouden. M. micracanthum schijnt van M. Rumphii zeer weinig te verschillen en kan met deze beschouwd worden de

voornaamste soorten uit te maken. Metroxylon hermaphroditicum Hassk., in bovenstaande opgave als een echte soort genoemd, mag men aannemen als synoniem te zijn met Metrox. laeve Mart en Metrox. Sagus Rottb.

1. Botanische Beschrijving.

Metroxylon Rumphii, heeft de volgende kenmerken; hij bereikt eene hoogte van ± 10 Meter, staat op een bundel dichte, vezelige wortels, zonder hoofdwortel en vormt verscheidene uitloopers. De stam heeft dikwijls meer dan 60 c.M. doorsnede. De houtcylinder omsluit het witachtige, sponzige merg en heeft een wand van ± 5 c.M. dikte.

Van buiten is de stam of tronk bedekt met onregelmatige litteekens, ontstaan door het afvallen van de bladeren. Aan den voet der bladstelen bevinden zich vele doornen, bij opwaartschen groei vallen de onderste af.

Inwendig treffen wij het merg aan, dat bij het bloeien van den palm voor de vorming van de bloemen en vruchten gebruikt wordt en dus geheel wordt opgeteerd, zoodat de stam in dit stadium geheel hol wordt. Na den bloei en de rijping van de zaden sterft de plant ten slotte af.

De bladeren staan afwisselend om den stam, zijn samengesteld, gevederd. Het blad heeft bij de volwassen plant eene lengte van ongeveer 6 Meter, de blaadjes zijn 4 tot 5 c.M. breed en 60 tot 160 c.M. lang, eenigszins gevouwen, donkergroen van kleur, gaafrandig. De middennerf is zeer buigzaam.

De bloeiwijze is pluimvormig en komt uit het midden der bladeren aan den top te voorschijn. De steel van de pluim is dikwijls 2 Meter lang en roodbruin van kleur, de vertakkingen zijn horizontaal en met behaarde schubben bedekt. De bloemen zijn eenslachtig, ongesteeld, eenhuizig en eveneens roodbruin gekleurd. De bloembekleedsels zijn driedeelig, in de mannelijke bloemen bevinden zich 6 meeldraden, in de vrouwelijke één stamper, bestaande uit vruchtbeginsel met langen stijl.

Ook tweeslachtige bloemen komen voor.

De vrucht is een besvrucht, rond, aan twee zijden ingedrukt, droog en glanzend met eene schubbige opperhuid bedekt.

De *M. laeve* komt veel met bovenbeschreven soort overeen, doch blijft veel lager en dunner (lengte ± 4 Meter, dikte ± 50 c.M.)

In de jeugd zijn geen doornen aan den voet der bladstelen aanwezig.

De bloemen schijnen uitsluitend tweeslachtig te zijn.

M. micracanthum onderscheidt zich van M. Rumphii, door haar kortere en dikkere stekels en kleinere vruchten, terwijl de bloembekleedsels eenigszins anders gevormd zijn. *M. sylvestre* is hooger, de stekels zijn kort en dun, de vruchten kleiner en spits toeloopend.

M. longispinum heeft een stam van middelmatige grootte en is met weinige, doch lange doornen bezet. De vruchten zijn ± 5 c.M. groot.

Bij de beide meermalen bloeiende soorten komt het bloemstelsel niet aan den top van den palm, maar zijdelings voor den dag. Deze



Fig. 263. Sagopalmen.

soorten groeien niet zooals de palmen der andere groep, aan de kust, maar worden gewoonlijk op heuvels en berghellingen aangetroffen. Voor de productie van sago zijn zij van weinig beteekenis.

Rumphius noemt in zijn werk nog eenige soorten, meest onder Inlandsche benamingen. De overeenstemming met de botanische benamingen is echter niet met zekerheid aan te wijzen.

Naast deze Metroxylon soorten, de z. g. echte sagopalmen, komen er nog andere boomsoorten voor, die eveneens sago opleveren.

In de eerste plaats noemen we den arènpalm, Arenga saccharifera.

In streken, waar de echte sagopalmen veelvuldig voorkomen, wint men slechts zelden sago uit den arènpalm en deze wordt alleen gebruikt voor het winnen van arènsuiker. Op Sumatra en Borneo bereidt men er echter sago uit.

De hoeveelheid, die men daaruit verkrijgt, is evenwel belangrijk minder dan die van de echte sagopalmen, ongeveer $^1/_{10}$ tot $^1/_{15}$. De kwaliteit is eveneens slechter en meer zoet dan zuur van smaak.

Van de overige sago-leverende boomsoorten noemen we Cycas circinalis, die over den geheelen Archipel verspreid is en meest aan de kust wordt aangetroffen; eenige Borassus, Caryota, Phoenix en Corypha-soorten, die alle een sago van meer of minder goede hoedanigheid geven.

Geographische Verbreiding.

Het gebied, waarin de verschillende soorten van sagopalmen worden aangetroffen is moeilijk nauwkeurig aan te geven, daar de meeste schrijvers in hunne opgaven geen soorten onderscheiden. Op Ceram, Boeroe en Halmaheira worden uitgestrekte bosschen van sagopalmen aangetroffen; de plant verbreidt zich van hieruit Noordwaarts tot Mindanao, Oostwaarts tot het eiland Vanikoro, Zuidwaarts tot de Kei- en Aroe-eilanden en Timor, Westwaarts over Celebes, Borneo naar West-Sumatra en de daar langs gelegen eilanden.

Als cultuurplant wordt de sagopalm op Java (Buitenzorg en Bantam), Sumatra (Oostkust), Riouw, Biliton, Wester- en Oosterafdeeling van Borneo, Ternate, Ambon, Malakka en Siam aangetroffen.

In het Westen van den Archipel heeft M. Sagus zich meer algemeen verbreid, in het Oosten treft men M. Rumphii meer aan. De hoogte, waarop de sagopalmen groeien, is zeer uiteenloopend; men vindt hen aan het strand en tot op eene hoogte van 500 tot 700 Meter boven den zeespiegel.

Cultuur van den Sagopalm.

Algemeene Groeivoorwaarden.

Men onderscheidt bij de sagopalmen twee wijzen van voortplanting, namelijk eene geslachtelijke, door middel van zaden en eene ongeslachtelijke, door middel van stekken, waarvoor de zijdelingsche jonge uitspruitsels van den wortel dienst doen.

Daar de boomen voor het winnen van het merg worden omgehouwen, voordat de bloei heeft plaats gehad, wordt in de sagotuinen bijna altijd van de ongeslachtelijke voortplanting gebruik gemaakt.

Waar de sagopalm in het wild voorkomt, wordt de soort ook in stand gehouden door de zijdelingsche uitspruitsels, die zich na het afsterven van den moederstam als afzonderlijke boomen ontwikkelen en dan een boschje vormen.

Het ontkiemen van de zaden geschiedt zeer moeilijk. Wanneer deze op den grond vallen, ontkiemen zij gewoonlijk niet; alleen zaden, die tusschen de bladscheeden komen te liggen, doen dit wel, doch kunnen zich daar niet tot planten ontwikkelen.

Bij het uitzaaien op kweekbeddingen moet veel zorg aan het gewas besteed worden en vooral moet de grond steeds vochtig blijven.

Reeds op driejarigen leeftijd heeft de sagopalm een kleinen stam; op goeden grond en goed verzorgd, wordt de volle wasdom in tien tot twaalf jaren bereikt; in de vrije natuur of onder minder voordeelige groeivoorwaarden zijn daarvoor dikwijls vijftien tot twintig jaren noodig.

De sagopalmen stellen als eerste levensvoorwaarde een vochtigen, liefst slijkachtigen bodem. Op te drogen grond kan de plant niet groeien, terwijl te veel water de plant wel niet doet afsterven, maar een slechten invloed heeft op de kwaliteit van het meel.

Aanplant.

Wanneer iemand een sagotuin wil aanleggen, begint hij met een stuk grond uit te zoeken in de nabijheid van water. Bij gebrek aan een beek of rivier worden die plaatsen uitgezocht, waar in den regenmoesson het water samenstroomt en de bodem dan zeer moerassig is. De grond wordt geheel schoon gemaakt, de boomen, welke er staan, gerooid, de struiken omgekapt enz. Wanneer alles goed gedroogd is, steekt men er den brand in.

Als het terrein voldoende gereinigd is, kan met uitplanten worden begonnen en haalt men als plantmateriaal uit andere sagotuinen jonge uitspruitsels, om deze direct op het veld uit te planten.

De stekken moeten eene bepaalde grootte hebben, ongeveer 45—60 c.M., eer zij van den moederboom afgekapt kunnen worden.

Gewoonlijk worden zij in een verband van 2 vadem (± 3 4 M.) in het vierkant geplant, een plantverband, dat volgens deskundigen te eng is. Bij een plantverband van 8.5 M. (5 vadem) verkreeg men een naar kwaliteit en kwantiteit beter product. Door meerdere ruimte en lucht kunnen de boomen zich beter ontwikkelen, terwijl het uitschieten van de bladstelen niet belemmerd wordt.

Bij het uitplanten moet er vooral zorg voor worden gedragen, dat de spruit niet te diep in den modder steekt, doch wel stevig komt te staan. Gewoonlijk ondersteunt men de stek door een paar stokjes. Als planttijd kiest men bij voorkeur den regenmoesson, doch wanneer er overvloed van water aanwezig is, zijn daarvoor alle jaargetijden even geschikt.

Op jeugdigen leeftijd hebben de planten slechts bladeren, die direct uit den wortel komen, doch daar de bladscheeden langzamerhand harder worden, vormen deze het omkleedsel van den houtachtigen cylinder.

Uitloopers worden door de jonge plant vrij spoedig gevormd; in sommige streken snijdt men deze weg, wanneer de plant nog niet drie jaar is. In het Buitenzorgsche worden, om gezonde boomen te houden, nooit meer dan vijf uitloopers aan elken stoel gelaten.

De verpleging van den aanplant bestaat alleen daarin, dat de jonge boomen van slingerplanten gezuiverd worden, terwijl hooge onkruiden, welke het uitgroeien van de jonge loten zouden belemmeren, verwijderd worden. Af en toe hoogt men den grond rondom den stam wat aan.

Wanneer men vermenigvuldiging door middel van zaad toepast,

hetgeen slechts bij uitzondering geschiedt, dan zaait men eerst op kweekbeddingen en plant de plantjes over, wanneer ze eene hoogte van ± 15 c.M. hebben bereikt.

Over het algemeen wijdt de inboorling van de Molukken zeer weinig zorg aan de sagocultuur, daar in de vrije natuur deze palmen in zóó groot aantal voorkomen, dat de tegenwoordige bewoners, en na hen misschien nog vele geslachten, voldoende hebben om in hunne levensbehoeften te voorzien.

Tot voor betrekkelijk korten tijd kon men in den Indischen Archipel dit gewas ternauwernood een teeltgewas noemen. In den laatsten tijd maakt het Koloniaal Verslag echter melding van het bevorderen van regeeringswege van geregelde aanplantingen.

Vooral in het Westelijke deel van den Archipel wordt de sagocultuur geregeld uitgebreid; op Biliton, Zuid Oost-Borneo, in Margasari, Bantam en Buitenzorg treft men tegenwoordig uitgebreide aanplantingen aan.

Een groot bezwaar tegen een geregelde sagocultuur is zeker wel de lange duur, welke verloopt eer men kan oogsten, aangezien het twaalf tot twintig jaar duurt, voordat de palmen bruikbaar merg leveren.

Over het algemeen worden door de inboorlingen die sagosoorten gekweekt, welke doornen bezitten, daar de palmen dientengevolge beveiligd zijn tegen wilde varkens, marters en eekhoorns. Een andere vijand van den sagoplanter is de zoogenaamde sagoworm (oeler sagoe). RUMPHIUS gaf dit insect den naam van Saga campas. Het is de larve van een snuitkever, doch veel schade veroorzaakt het diertje niet. De Inlanders zoeken ze ijverig om hen gebraden te eten.

Inzamelen en bereiden.

Het inzamelen van de sago heet kloppen.

Wanneer de sagopalm voldoende oud is om „geklopt" te worden, zegt men, dat de boom rijp is. Dit is daaraan kenbaar, dat de bladstelen wit worden. Deze toestand is de beste om het merg te oogsten, daar dit dan van de beste kwaliteit is.

Is de boom overrijp, dan begint de bloemkolf te zwellen.

Het inzamelen van het merg heeft op meer of minder zorgvuldige wijze plaats, naarmate de bevolking op lageren of hoogeren trap van ontwikkeling staat. Bij de minst ontwikkelde bevolking wordt de sago, (ela), nadat de boom gerooid is, uit den stam gehaald en dient zij zonder eenige verdere zuivering tot voedsel. Bij de meer beschaafde volkeren ondergaat het merg nog eenige bewerkingen.

Volgens de STUERS hebben de Amboineezen deze betere bereiding te danken aan RUMPHIUS, wiens nagedachtenis bij hen dan ook in dankbare herinnering blijft voortbestaan.

Bij het oogsten en zuiveren voor inlandsch gebruik gaat men als volgt te werk. Door in den stam een gat te boren en er wat merg uit te halen, gaat men na of dit van goede hoedanigheid is. De Inlander wrijft het tusschen de handen met een weinig water en kan dan zien of de sago goed is. Is die nog niet rijp, dan stopt hij het gat met wat slijk toe en wacht nog eenigen tijd met vellen.

Wanneer de boom omgekapt is, wordt hij ontbladerd, van doornen ontdaan en daarna overlangs in tweeën gespleten. Men krijgt dan twee halve cylinders, welke met een vrij vast merg gevuld zijn.

Het merg wordt door middel van een werktuig, *nani* genaamd, dat van bamboe is vervaardigd en eenigszins op een dissel gelijkt, er uit geklopt.

De Inlander plaatst zich schrijlings boven den gespleten stam,

maakt met de nani het merg los in lagen van een paar centimeters dikte en verwijdert het dan uit den stam.

Is het merg op deze wijze geheel losgeklopt, dan begint de wassching of zuivering.

Bereiding voor de Inlandsche markt.

Het werktuig dat in de Molukken voor de zuivering wordt gebruikt, heet sahani.

Het bestaat uit het onderste holle gedeelte van een ouden bladsteel



Fig. 264. Bereiding van sago.

van den palm, die op ongeveer een Meter hoogte een weinig hellend op twee vorken is geplaatst. De houten vorken doen dan dienst als schragen.

Het breedste gedeelte wordt afgesloten door een soort van zeef, welke vervaardigd is uit de vezels van den onderkant der bladstelen van den kokospalm. Deze zeef (djoeroe masak) is aan den bodem en de zijwanden van de sahani bevestigd, terwijl zij boven aan een langen veerkrachtigen staak (ohati) bevestigd is. Deze staak is in den grond gestoken en houdt de zeef gespannen.

Wanneer het sagomerg in de sahani is geworpen, wordt voortdurend water daardoor gevoerd, door dit er in te scheppen, of door dit er door een baboekoker in te laten vloeien.

Een groot gedeelte van de houtachtige deelen, die met het merg zijn vermengd, blijft in de sahani liggen, het overige wordt met het meel naar de zeef gespoeld, waar de Inlander door drukken met de hand of door de ohati in beweging te brengen het meel kneedt. Het water met het zetmeel wordt door de zeef alleen doorgelaten, alle grovere deeltjes tegen gehouden. Men gaat zoo lang met wasschen door tot het afloopende water geheel helder is en geen sagodeelen meer bevat.



Fig. 265. Bereiding van sago.

De bak, die op Ambon den naam van goti draagt, bestaat uit den uitgeholden stam van een sagopalm, waarvan de beide uiteinden door sagobladeren zijn gesloten. Soms bezigt men er ook de schors van den kajoepoetihboom voor, of andere sponsachtige vezels. De goti rust op twee vorken en ligt ongeveer 50 cM. boven den grond, juist onder den zak van de sahani. In de goti bevindt zich een stuk oepih, d. i. de bladscheede van den pinangboom en hierover stroomt het water met het zetmeel uit de sahani. Het meel komt in de goti door de zwaarte spoedig tot bezinking, terwijl het water aan beide

zijden langzaam afvloeit, de nog achtergebleven vezeltjes met zich voerende.

Hiermede is de bereiding geëindigd en het aldus verkregen zetmeel heet sagoe mentah, rauwe sago.

Wanneer de bak voldoende met zetmeel gevuld is, schept men de zuurriekende massa er uit en doet deze in sagobladeren, welke daartoe overlangs aan elkaar zijn gehecht en van onderen omgevouwen. Dit omhulsel heeft men versterkt met eenige banden uit de schillen van de groene bladstelen vervaardigd, in dwarse en overlangsche richting.

Alvorens de sago in deze mand (toeman) te brengen wordt op den bodem een laagje ela gelegd en na vulling sluit men het pak ook weer daarmee af. Het sagomeel, aldus verpakt, kan vele weken bewaard worden.

De vorm van de sagopakken is in de Molukken overal dezelfde, ongeveer de vorm van een ton. De grootte echter is zeer verschillend, in doorsnee wegen de kleine pakken 20—25 K.G., de groote 30—35 K.G.

In hoofdzaak komt de bewerking in andere deelen van den Indischen Archipel overeen met bovenstaande beschrijving. Niet overal evenwel wijdt men evenveel zorg aan de bereiding. Op de Kei-eilanden bijvoorbeeld wordt het merg vermengd met houtvezel gegeten, men geeft zich niet eens de moeite de vezels er uit te verwijderen. Hetzelfde nam LORENTZ waar in de Geelvinkbaai. In Centraal Borneo kloppen de inboorlingen met houten hamers de sago murw en treden haar met de voeten in water fijn, zoodat het fijne meel door het afvloeiende water wordt meegevoerd en zich lager afzet. Dit meel is lichtbruin, droogt moeilijk en laat zich slecht bewaren.

BEREIDING VOOR DE EUROPEESCHE MARKT.

Voor de Europeesche markt moet de door de Inlanders bereide sago nog eene zuivering ondergaan. Deze bewerking geschiedt voornamelijk door de Chineezen te Singapore, die de ruwe sago in eigen plantages winnen of uit het Westelijke gedeelte van den Archipel opkoopen. Dit product schijnt meestal afkomstig van den Metroxylon Sagus en wordt te Singapore aangebracht in kegelvormige pakken van pandanus bladeren vervaardigd (tamping). De inhoud van deze tampings is week en vuilwit van kleur.

De bewerking van de ruwe sago tot parelsago is een geheim van de Chineezen, waarvan men het fijne moeilijk te weten kan komen. In *Bulletin* No. 44 van het Koloniaal Museum treffen wij er de volgende beschrijving van aan, gegeven door L. VAN OIJEN en ontleend aan eene beschrijving van BENNET, aangevuld met andere gegevens. „Nadat de pakken zijn losgemaakt, wordt de sago in groote houten tobben gewasschen. Deze tobben zijn ongeveer 3 d.M. hoog en hebben van boven een diameter van 1 Meter en op den bodem van 1½ d.M. of meer; zij worden samengehouden door drie hoepels, ieder gemaakt uit zes dikke in elkander gedraaide rottans. Een stuk grof doek wordt daarna aan de vier zijden aan elke tobbe vast gemaakt, zoodat het los of als een zak daarin hangt. Hierin wordt de met water aangemengde sago geworpen en met de hand gebroken en gekneed tot al de fijne deelen door het doek zijn gegaan en op den bodem van de tobbe vallen, terwijl de vezels en andere onzuiverheden, die in den doek achter blijven, tot een ronde massa geschud, daaruit genomen en terzijde geworpen worden. Vervolgens wordt de sago wel een uur lang geroerd, waarna men ze gedurende twaalf uren laat bezinken. Dan wordt het water er afgeschept en de sago, die de tobben omtrent voor de helft vult, naar een ander toestel overgebracht om daar de laatste zuivering te ondergaan, die aan de korreling voorafgaat.

Dit toestel is eigenlijk slechts eene verbeterde sahani. Twee tobben zijn op een afstand van 3—4 Meter van elkander geplaatst of door twee naast elkander op vorken of schragen gestelde bakken zoodanig verbonden, dat uit de eene tobbe het vocht gemakkelijk in de bakken kan worden uitgestort en de andere gereed is, hetgeen uit de bakken vloeit, op te vangen. Iedere bak is ongeveer 2.5 Meter diep, van boven 3.5 en van onder bijna 3 d.M. breed. Het eene einde der bakken is gesloten, het andere open, maar voorzien van een reeks van kepen, waarin kleine horizontale stukken hout passen, die ieder omstreeks 1 c.M. dik zijn. Een stuk doek, zoo breed als de bak, wordt aan zijn open zijde vastgeklemd door het kortste houtje, dat in de kepen aan den bodem past, zoodat het in de tobbe daar beneden afhangt. Nu wordt de tobbe aan het gesloten einde van den bak tot twee derde van hare hoogte met sago en verder tot aan den rand met water gevuld. Een deel van de sago wordt nu geroerd,

tot het water wit wordt als melk, waarna het langzaam langs een schuins geplaatst stuk hout van 2 d.M. breedte in den bak wordt gegoten. Terwijl het naar de andere zijde vloeit, bezinkt een deel van de sago door hare zwaarte en wordt door het afsluitende houtje aan de andere zijde tegen gehouden, terwijl het water over het houtje heen en langs den afhangenden doek in de tobbe vloeit, de lichtere vezels en draden medevoerende, die men door deze bewerking van het zetmeel tracht te scheiden. Het is evenwel duidelijk, dat een deel van de sago mede naar de tobben moet spoelen. Terwijl nu de bezinking en afvloeiing in den eenen bak plaats heeft, vult de arbeider op gelijke wijze den anderen en keert daarna naar den eersten terug. Wanneer in een der bakken de bezonken laag nagenoeg de hoogte van het afsluitende houtje bereikt heeft, wordt, hetgeen zich onmiddellijk bij het houtje heeft verzameld met de vingers weggenomen en in de tobbe geworpen, omdat daarin doorgaans nog eenig vuil is overgebleven Nu wordt in de volgende kepen het tweede houtje bevestigd en wel in dier voege, dat een vouw van den doek tusschen beide wordt geslagen, om alle doorsijpeling van het nog met sago bezwangerde water door de reet te voorkomen, waarna de bewerking weder op dezelfde wijze haren gang gaat. Wanneer in de tobbe aan het andere einde de voorraad sterk begint te verminderen, wordt zij opnieuw met sago en water gevuld. Als nu de bakken op deze wijze door een reeks van bezinkingen geheel zijn gevuld en dus ook het open einde door de opvolgende invoeging van de houtjes in de kepen geheel is afgesloten, laat men de sago zich gedurende 12—14 uur samenpakken.

Het zetmeel, dat uit de bakken met het afstroomende water naar de tobbe is medegevoerd, gaat niet verloren, want de inhoud der tobben wordt bij een volgende gelegenheid weder mede gewasschen en komt dus vroeger of later op den bodem van een der bakken terecht.

Om aan de sago de voor de korreling vereischte droogte te geven, wordt het samengepakte zetmeel uit te bakken genomen, in stukken ter grootte van omstreeks een kubieken voet gedeeld en in de open lucht op tafels geplaatst en gedurende een dag aan de zon bloot gesteld. Groote kadjangmatten zijn in gereedheid om de stukken te bedekken, indien een regenbui mocht opkomen. Vervolgens wordt de sago naar een schuur overgebracht, op een lange tafel uitgestort,

door stamping klein gebroken en gezift in een langwerpige zeef van ± 8 d.M. lengte en 5 d.M. breedte, waarvan de bodem gevormd is door paralel gespannen vezels van de bladstelen van den kokospalm, op haar plaats gehouden door touwtjes, die ze op een afstand van ongeveer 5 c.M. kruisen. De stukken, die niet door de langwerpige gaten doorgaan, worden als te groot weder op den hoop geworpen en opnieuw aan de verkruimeling onderworpen.

Is de zifting afgeloopen, dan kan tot korreling worden overgegaan. Een zekere hoeveelheid sago wordt tegelijk in een groot stuk lijnwaad gestort, dat met de beide einden aan lange, vaak met rottans aan het dak der schuur bevestigde stokken, vastgebonden en door middel van een korten kruisstok in den vorm van een zak uitgespannen is. Deze zak wordt nu door een langen stang aanhoudend in een horizontale slingerende beweging gehouden, waardoor al de deeltjes van de sago op hun beurt langs zijne zijden schuren.

Heeft nu de sago den vereischten graad van droogte, dan is in ongeveer eene minuut de korreling volbracht, doch zij kan niet gelukken, wanneer het meel te droog of te vochtig is. De nu gekorrelde sago wordt opnieuw door zeven van dezelfde soort als vroeger gezift, thans echter om de korrels uit te schieten, die zóó klein zijn, dat de zeef ze door laat. Maar ook de stukken, die bij de korreling te groot zijn geworden, moeten worden afgescheiden. Tot dat einde wordt het overige in een ronde zeef overgestort, waarvan de bodem door smalle, elkander in het vierkant kruisende reepen bamboe is gevormd. Hetgeen nu door deze vierkante gaten wordt doorgelaten is de parelsago van den handel. De stukken, die te groot zijn, worden opnieuw op den hoop geworpen om nogmaals dezelfde behandeling te ondergaan.

De sago heeft nu een zuiver witte kleur, maar de korrels zijn nog zoo week, dat ze bij den geringsten vingerdruk breken.

De groote verdienste van de Chineesche bereiding, vergeleken met de Inlandsche, ligt daarin, dat zij de korrels harder en tegelijk eenigszins doorschijnend en glinsterend heeft weten te maken door de scheikundige verandering (verstijfseling), die het zetmeel tengevolge van een verhitting ondergaat. Tot dat einde worden de korrels aan eene lichte roosting onderworpen, waarbij op de volgende wijze wordt te werk gegaan:

Een rij van ijzeren pannen, ieder van omstreeks 0.7 M. in doorsnede, wordt op een soort van gemetselde fornuizen aan eene zorgvuldig getemperde hitte blootgesteld en met een geolied stuk doek gewreven.

In deze pannen werpt een arbeider eene hoeveelheid sagokorrels, die hij met houten spanen gestadig omroert, terwijl hij er van tijd tot tijd meer korrels bijstort, totdat zij de hoeveelheid bedragen van omstreeks twee tjoepah's (ruim 2 L.).

Nadat de roosting ongeveer drie minuten heeft geduurd, worden de korrels uit de pan genomen en wederom door de ronde zeef gezift. De bij het roosteren aaneengekleefde korrels worden daardoor afgezonderd en dan terzijde geworpen; zij die door de gaten gaan vormen een rookenden hoop, dien men twaalf uren lang stil laat liggen. De korrels hebben nagenoeg dezelfde grootte als voor het roosteren en sommige behouden ook hun wit en meelachtig voorkomen; maar de meeste zijn doorschijnend geworden en alle, ofschoon nog zacht, hebben een zekeren graad van taaiheid erlangd.

Een tweede roosting op dezelfde wijze ondergaan, maakt ze nog harder en taaier en doet ze tegelijk aanmerkelijk in grootte verminderen.

De sago is nu geheel gereed om in den handel gebracht te worden en wordt weggezet in groote open bakken, om bij den verkoop in zakken of kisten te worden overgestort.

Samenstelling en voedingswaarde.

De eischen, waaraan de sago moet voldoen, zijn de volgende: De korrels moeten hard en op de breuk glazig zijn, zonder smaak en zonder reuk zijn, in water opzwellen zonder hun vorm te verliezen en doorschijnend en slijmachtig worden.

Het zetmeel van de „echte" sago, afkomstig van de sagopalmen is zeer fijn van structuur en kan door mikroskopisch onderzoek gemakkelijk worden onderscheiden van surrogaten, die gewoonlijk uit aardappelmeel zijn bereid. Bovendien bevat „echte" sago kleine stukjes vezelstof, welke bij de zoogenaamde aardappelmeelsago ontbreken.

De echte sagokorrel blijft in koud water in zijn geheel, doch de aardappelmeel sago vervloeit bij het in water brengen onmiddellijk.

Dr. J. König geeft in zijn werk de volgende analysen over de samenstelling van de sago.

	I.	II.
Water	12.80	13.00
Stikstofhoudende stoffen	0.81	sporen
Stikstofvrije stoffen	86.11	86.50
Asch	0.10	0.50

Ook J. Maier maakte verscheidene analysen van drie soorten sago [1]) welke hij wit, rood en blauw noemt.

100 Gewichtsdeelen luchtdroog sagomeel bevatten:

	GEWICHTSDEELEN		
	Wit	Rood	Blauw
Water	16.15	18.84	18.45
Eiwitachtige stoffen	3.75	2.57	2.45
Koolhydraten, vet, enz.	79.88	78.06	78.16
Asch	0.22	0.53	0.94
	100.00	100.00	100.00

[1]) Vergelijk *Natuurkundig Tijdschrift van Nederlandsch Indië*, XXX.

Het geheel droge sagomeel bevatte in 100 gewichtsdeelen:

	Wit	Rood	Blauw
Eiwitachtige stoffen	4.47	3.17	3.01
Koolhydraten, vet.	95.26	96.18	95.84
Asch	0.27	0.65	1.15
	100.00	100.00	100.00

Ook in het laboratorium van het Koloniaal Museum te Haarlem werden onder leiding van Dr. M. Greshoff, verscheidene analysen verricht. We vinden deze gepubliceerd in de bulletins van het Koloniaal Museum.

In het *Bulletin* No. 44 treffen we een tabel aan, die een volledig inzicht geeft omtrent de samenstelling van verschillende sagosoorten.

NAMEN DER ARTIKELEN	Stikstofgehalte in pCt.	Stikstofpercentage × 6.25 = z.g. ruw eiwitgehalte in pCt.	Vet- of oliegehalte in pCt.	Koolhydraatgehalte berekend als zetmeel in pCt.	Vezelstofgehalte in pCt. (ruw vezel).	Aschgehalte in pCt. (ruw asch).	Watergehalte in pCt.	Voedingscijfer.
Sago ambon (K.M.)[1]	0.18	1.12	0.19	80.05	0.41	0.22	16.24	87
„ „ (H.)[1]	0.06	0.37	0.10	78.16	0.13	0.72	15.52	80
„ (parelsago)	0.10	0.62	0.21	80.32	0.28	0.37	15.76	84
„ arèn	0.14	0.88	—	78.60	0.40	0.20	14.71	83
„ In korrels, echt (H.)	0.02	0.12	0.12	84.87	0.23	0.16	14 45	86
Echte sago (Sagus)	0.07	0.47	0.30	83.60	sp.	0.35	15.80	87
Onechte sago = aardappelmeel	—	—	—	81.60	—	0.34	17.6	82
Sagobroodjes (Sagus)	0.03	0.20	0.37	84.80	0.26	0.57	12.47	87

Uit bovenstaande gegevens valt direct af te leiden, dat sago een onvoldoende voedingsstof is. Gebruikt een volwassen mensch per dag ongeveer 1 K.G. sago, dan ontvangt hij slechts 25 tot 38 gram eiwitachtige stoffen, hetgeen voor eene normale voeding te weinig is. Vleesch, visch, eiwitrijke zaden en groenten moeten dan ook voornamelijk als bijspijs gebruikt worden.

[1]) De monsters met K.M. gemerkt waren afkomstig van het museum, die met H. gemerkt afkomstig uit den handel.

Over het feit dat rijst een vollediger voedsel is dan sago, laat de analyse geen twijfel.

Terwijl voor de rijst als voedingscijfer 116 tot 124 wordt opgegeven, heeft sago in verschillende vormen 80 tot 87 als voedingscijfer.

Vergelijken wij de sago met andere meelproducten, dan komt het voedingscijfer ongeveer overeen met dat van tapioca, arrowroot en bananenmeel. Het Indische brood is iets voedzamer, 89—103. Als hoofdvoedsel wordt de sago alleen door inboorlingen gebruikt, in de Europeesche huishouding wordt zij alleen als bijspijs genuttigd.

Bijproducten.

In de eerste plaats noemen we als nevenproduct van de sago de zoogenaamde gaba-gaba, d. z. de gedroogde dikke bladstelen, die den Inlander voor huizenbouw dienen.

Deze kappen de bladstelen op een lengte van ongeveer drie Meter, laten hen in den zon drogen, waardoor zij eene donkerbruine kleur krijgen en dan zeer duurzaam materiaal leveren. Behalve voor het bouwen van huizen wordt de gaba-gaba ook gebruikt bij het vervaardigen van kisten, doozen enz.

In de tweede plaats geeft de sagopalm de atap of atip, de gebruikelijke dakbedekking der Inlandsche woningen, waarvoor echter ook de bladeren van andere palmsoorten gebruikt worden. Bij het vervaardigen van atap gaat men als volgt te werk:

Ongeveer een vijftigtal bladeren worden van de hoofdnerf genomen, regelmatig naast elkander gelegd, hierop wordt een smalle lat gelegd, dikwijls van bamboe. De ondereinden der bladeren worden nu om de lat geslagen en met bamboe of rottan touw aan elkaar geregen en deze aldus vereenigde bladen als dakpannen op de woningen gelegd en aan de daksparren vastgebonden.

In het Buitenzorgsche en in Bantam vervaardigt men matten uit het buitenste gedeelte der bladstelen; deze zijn zeer geschikt voor vloerbedekking, daar zij niet door witte mieren worden aangetast.

De bast van den sagopalm levert een goedkoop soort brandhout op, terwijl van de nerven der bladeren evenals van die der klapper- en gemoetiboomen, bezems worden vervaardigd.

Nog een ruim gebruik weet de Inlander van verschillende deelen van den palm te maken, zoo vermeldt Bernelot Moens: „Op Batjan worden de koppen der boomen als groente gegeten. Teijsmann zag op de Westkust van Sumatra de sago gebruikt worden als paardenvoer. Van Langen deelt mede, dat op de Westkust van Atjeh de pitten geconfijt worden gegeten. Chun-Buckers vermeldt, dat de Inlanders groote hoeden van de bladscheeden van den sagopalm vervaardigen."

Handel.

Volgens de Statistiek van den Handel, In- en Uitvoerrechten van Nederlandsch-Indië is de uitvoer van sagoproducten de volgende:

Jaar	Ruw Sagomeel	Gezuiverd Sagomeel	Andere Sago
1911	7.801.865 K.G.	3.302.415 K.G.	3.613.655 K.G.
1912	8.223.175 „	3.838.260 „	11.193.406 „
1913	9.181.859 „	4.551.886 „	68.073 „
1914	26.483.725 „	5.054.001 „	11.777 „
1915	9.035.049 „	7.498.721 „	1.385.231 „

Het grootste gedeelte der sagoproductie van Nederlandsch-Indië gaat naar Singapore, waar vooral Chineezen zich met de verdere verwerking bezighouden.

Literatuur.

Bulletin No 44 van het Koloniaal Museum te Haarlem. Sagoe- en sagoepalmen, 1909.

Burg, C. L. van der. De voeding in Nederlandsch-Indië 1904, blz. 165 e.v.

Campen, C. F. H. *Tijdschrift van Nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië*, XXIX. De landbouw op Halmaheira.

Clum, C. Vertaald door Buekers. Uit de diepte der Wereldzee, 1904 blz. 327 e.v.

Greshoff, M. Onderzoekingen in het Laboratorium van het Koloniaal Museum. *Bulletins* en *Indische Mercuur*.

Groneman, J. In de Molukken, 1906.

Koloniaal Verslag.

König, J. Chemische Zusammensetzung der Nahrungs- und Genuszmittel 1904, blz. 654, 1457.

Lorentz, H. A. Eenige maanden onder de Papoeas, 1905.

Maier, P. J. *Natuurkundig Tijdschrift van Nederlandsch-Indië*, XXX, 1868. Scheikundig onderzoek van in de Molukken bereide Sagosoorten.

Miquel, F. A. W. Flora van Nederlandsch-Indië, deel III, blz. 139.

Rumphius, G. E. Het Amboinsche Kruydboek, 1741, deel I, blz. 72 e. v.

Scheffer, R. H. C. C. en K. F. Holle. *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw* XVIII. Een sagoboom op Java (Sagus laevis Rumph.)

Stürler, F. A. von. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen, hunne kenmerken, teelt en bereiding, 1906.

Teysmann, J. E. De Arenboom en de Arensago.

Veth, P. J. De Sago, 1866.

Wallace, A. R. Bewerkt door P. J. Veth. Insulinde, 1872.

KNOL- EN WORTELGEWASSEN

DOOR

J. J. PAERELS

INHOUD.

CASSAVE.

BATATEN.

AARDAPPEL.

ARROWROOT.

ANDERE KNOL- EN WORTELGEWASSEN.



Fig. 266. Cassave aanplant.

Cassave.

I. Inleiding.

Het stamland van de cassave is Brazilië, van waar zij zich over alle tropische en subtropische landen heeft uitgebreid. In het wild komt zij in de bosschen van Zuid-Amerika veelvuldig voor en werd vooral door de Portugeezen over de wereld verspreid. In Zuid-Afrika, Amerika, West-Indië en een deel van Afrika is dit gewas voor de bevolking, wat de aardappel voor vele Europeesche volkeren is, een onmisbaar voedingsmiddel, eene eerste levensbehoefte. Tegenwoordig vindt men de cassavecultuur in ieder land, tusschen 30° N.B. en 30° Z.B., waar het klimaat daarvoor gunstig is. De voornaamste productielanden zijn Brazilië, Guyana, Peru, Jamaica, Mozambique, Madagascar, Réunion, Malakka en Java.

Men treft de cassave op alle eilanden van den Indischen Archipel aan, zoowel in de Molukken, als op Java, Sumatra en Borneo.

Omtrent den oorsprong van de cassave, welke in den Indischen Archipel wordt geteeld, zijn de berichten vrij duister. In 1851 schreef Teysmann, dat de plant sinds onheugelijke tijden op Java voorkwam en vermoedelijk uit China werd ingevoerd. Het opperbestuur liet meermalen plantmateriaal uit Suriname komen en vooral onder het bestuur van den Directeur der Cultures, Schiff, begon men zich meer moeite voor de verbreiding van den cassavebouw te geven, die voor dien tijd nog slechts bij uitzondering, voornamelijk in de afdeeling Pandeglang (res. Bantam) op Java werd aangetroffen.

Het moge hier worden opgemerkt, dat de teelt van zoogenaamde tweede gewassen een zeventigtal jaren geleden op Java over het algemeen nog weinig beteekenis had; de rijstcultuur werd door den Javaan bij voorkeur uitgeoefend en de teelt van ieder ander gewas geheel als bijzaak beschouwd. Eerstgenoemde cultuur bracht evenwel dikwijls

teleurstellingen en bij eventueele mislukking, die bijna ieder jaar hier of daar betreurd moest worden, leed men gebrek en had men een harden tijd te doorstaan. De regeering moedigde de cultuur van tweede gewassen destijds krachtig aan en ook de cassave was eene groote aanwinst in de rij dier gewassen, toen de bevolking haar eenmaal leerde waardeeren.

De voedende kracht van de cassave is wel minder dan die van rijst, doch de ruimere opbrengst, daargelaten, dat de cultuur minder wisselvallig is, is zeker in gelijke tijdperken dubbel zoo groot als die van het rijstgewas.

Niet alleen op de sawahgronden als tweede, doch voornamelijk op de niet-bewaterbare gronden als hoofdgewas, wordt de cassave geteeld. Vooral in Oost-Java (Kediri en Madioen) en in de Preanger Regentschappen, is in de laatste jaren hare teelt als cultuurgewas belangrijk toegenomen door de oprichting van fabrieken voor de bereiding van tapioca. Men teelt daar de cassave op gronden, die vroeger voor de koffiecultuur werden gebruikt en waarop de cassave met succes wordt verbouwd.

In de meeste gewesten der Buitenbezittingen treft men tegenwoordig cassavecultuur aan; vooral aan de Oostkust van Sumatra verkreeg zij een grooten omvang, zoodat er een belangrijke uitvoer van cassavemeel plaats heeft.

Ook op de erven van de Inlanders ziet men tegenwoordig algemeen ketela-pohon kweeken. Zoowel aan het strand als hoog in het gebergte (3000 voet) wil de plant goed groeien en treft men er meer of minder uitgestrekte aanplantingen van aan.

Inlandsche synoniemen voor de cassave zijn ketela-pohon (Jav.), kaspé (Jav.), bodin (Jav.), sampeu (Soend.), ketela djindral (Soend.) en singkoeng (Bat. Mal.).

II. De Cassave-plant.

1. Botanische beschrijving. De vele soorten en variëteiten van de cassave behooren tot de orde der Tricoccae, de familie der Euphorbiaceae, het geslacht Manihoc. Naam Manihot utilissima Pohl.

De plant is meerjarig, struikvormig met dikke, harde knolvormige wortels, welke 30—50 c.M. lang en cylindrisch toegespitst zijn. Deze wortels zijn rijk aan zetmeel en bevatten een melkachtig, vergiftig sap

van scherpen smaak. Door verhitting of door het meel met water te wasschen kan het vergif eruit worden verwijderd. Langen tijd heeft men gemeend, dat dit cyaanwaterstof was, doch later is gebleken, dat het als blauwzuurvormend glucoside in de wortels aanwezig is.

De stengel bereikt eene hoogte van $1^1/_2$—3 M., hij is houtachtig, voor een groot gedeelte zigzags-gewijze gebogen, eerst groen, daarna bruin of geel van kleur en ongeveer $2^1/_2$ c.M. dik.

De bladeren zijn handvormig gespleten, verspreid geplaatst en hebben 3—9 lobben; de kleur is donkergroen aan de bovenzijde en witachtig aan den onderkant. De bladsteel is roodachtig groen; de laaggeplaatste bladeren zijn kleiner dan de hooger geplaatste. De onderste zijn ± 15 c.M., de bovenste ± 30 c.M. lang. De lobben zijn lancetvormig, gaafrandig en 3—5 c.M. breed.

De cassave bloeit met een pluim.

De bloemen zijn klein, terminaal geplaatst, eenhuizig, eenslachtig. De bloemen der beide geslachten bevinden zich aan dezelfde pluim. De steel van de pluim is 15—20 c.M. lang.

De mannelijke bloemen zijn kort gesteeld; het bloemdek is vergroeidbladig, klokvormig met vijf slippen. De kleur wisselt van wit tot geelrood, de meeldraden zijn 10 in aantal, in twee kransen geplaatst, waarvan er vijf lange helmdraden hebben en de andere vijf korte. De helmknop is geel.

De stamper is bij de mannelijke bloemen rudimentair ontwikkeld; het vruchtbeginsel is wit en omgeven met een tiental rose tandjes.

De vrouwelijke bloemen zijn iets langer gesteeld en de kelk is aanmerkelijk grooter dan bij de mannelijke bloemen, terwijl de kelkslippen tot nabij de basis zijn gedeeld. Het vruchtbeginsel is bovenstandig met witten stijl en stempel, zeskantig en driehokkig, met één eitje in elk hokje. Het springt met zes kleppen open. De vruchtwand is houtachtig en bruin van kleur. De zaden zijn klein, gerimpeld, eivormig en zwart, de zaadkern is zacht. Dikwijls ontbreken de zaden.

Het bloemdek valt bij de mannelijke bloemen eerder af dan bij de vrouwelijke, bij de eerstgenoemde 2—4 dagen na het openen van den bloem, bij de laatste 4—5 dagen na dit tijdstip.

B l o e i. Het tijdstip, waarop de bloei intreedt, kan bij verschillende omstandigheden sterk uiteen loopen. Als regel kan men stellen, hoe gunstiger de groeivoorwaarden, des te later bloeien de planten. Bij

enkele variëteiten begint de bloei reeds na drie maanden, bij andere eerst na 7 maanden. Sommige variëteiten bloeien in het geheel niet.

Tusschen elf en één uur openen zich de kelkslippen, tegen zonsondergang sluiten zij zich weder. De geheele duur van den bloei van eenzelfde bloeiwijze is ongeveer vijf dagen. De helmhokjes barsten reeds voordat de kelkslippen zich openen. Het aantal bloemen van verschillend geslacht loopt bij dezelfde bloeiwijze sterk uiteen. De vrouwelijke bloemen zijn altijd zeer sterk in de minderheid; terwijl het aantal mannelijke soms wel tweehonderd kan bedragen, vindt men zelden meer dan een twintigtal vrouwelijke bloemen aan dezelfde pluim. Wegens den ongelijken tijd van bloeien van de mannelijke en vrouwelijke bloemen is de onderlinge bestuiving van de bloemen van een zelfde bloeiwijze uitgesloten. De bestuiving geschiedt door insecten.



Fig. 267. Zaden en zaadplant van cassave.

2. Soorten en variëteiten. In de literatuur heerscht, wat de benaming betreft, groote verwarring, daar verscheidene botanici onafhankelijk van elkaar de soorten beschreven hebben.

Men verdeelt het geslacht Manihot vrij algemeen in twee groepen, welke ieder een groot aantal variëteiten omvatten, n.l. de bittere cassave Manihot utilissima Pohl., en de zoete cassave Manihot palmata Mueller.

Direct dient te worden opgemerkt, dat tusschen de variëteiten van de eerste en van de tweede groep uitwendig geen verschillen bestaan, zoodat, wil men deze indeeling handhaven, het altijd zeer moeilijk is uit te maken, welke variëteiten tot de eerste dan wel tot de tweede behooren.

Als synoniem met Manihot utilissima Pohl, kan men beschouwen Manihot edulis Plumier, Jatropha Manihot L. en Janipha Manihot Kunth.

Synoniem met Manihot palmata Mueller, zijn Manihot tyri Pohl,

Manihot dulcis Baillon en Japtropha dulcis Rottboel.

De vele variëteiten, die men in den Indischen Archipel aantreft, behooren voornamelijk tot de soort zoete cassave. ZIMMERMANN geeft in *Der Pflanzer*, Jahrgang III, pag. 263, eene indeeling van een groot aantal cassave-variëteiten.

Ook J. E. VAN DER STOK geeft in de *Mededeelingen van het Departement van Landbouw* No. 12, eene indeeling. Terwijl ZIMMERMANN onderscheid maakt in bittere en zoete variëteiten, laat VAN DER STOK dit onderscheid geheel vervallen „als voor eene praktische indeeling geheel onbruikbaar". Hij verdeelt de variëteiten allereerst in twee hoofdgroepen. Hoofdgroep I omvat de behaarde, hoofdgroep II de onbehaarde variëteiten. Dit onderscheid in behaarde en onbehaarde typen blijft steeds scherp gehandhaafd en er komen geen twijfelachtige gevallen voor.

De beide hoofdgroepen worden voorts onderverdeeld in twee groepen A en B. Groep A omvat de variëteiten met donkergroenen, groep B die met lichtgroenen stengelbast. De groepen A en B vallen uiteen in ondergroepen, welke zich onderscheiden naar de kleurkenmerken van de opperhuid der jonge stengeldeelen, van den bast der wortelknollen en van de kurkhuid bij de oudere stengeldeelen.

3. Selectie. In de landbouwpraktijk geschiedt de voortplanting van cassave steeds langs vegetatieven weg, door middel van stekken. Zooals wij reeds zagen, levert het gewas ook zaad en men heeft van de geslachtelijke voortplanting te Buitenzorg in den Selectietuin voor Rijst en Tweede Gewassen, gebruik gemaakt om nieuwe variëteiten te verkrijgen.

Men gebruikte vooral het zaad van twee inheemsche variëteiten, manis en begog. Uit de 700 zaailingen van de manis deed men eene keuze en koos er 68 uit om verder op



Fig. 268. Zaadplant met wortels van cassave.

hunne cultuurwaarde te worden beproefd. Uit de 100 begog zaailingen koos men er 25, om verder vegetatief te vermenigvuldigen.

Als voornaamste factor van beoordeeling kwam in de eerste plaats de knolproductie per plant in aanmerking. Werkelijk is men er in geslaagd op deze wijze te werk gaande, eenige rassen te kweeken met hoog productievermogen.

De resultaten van deze proefnemingen zijn vermeld in een tabel, voorkomende in het Jaarverslag 1914 van den Selectietuin. In deze tabel wordt opgegeven de opbrengst per bouw in picols ongeschilde en geschilde wortels, het procent zetmeel en de opbrengst in picols zetmeel. De cijfers hebben natuurlijk slechts relatieve waarde, daar zij alleen dienen ter onderlinge vergelijking.

III. Cultuur.

1. Algemeene Groeivoorwaarden. De cassave eischt een warm en vochtig klimaat voor de vorming van een maximaal gehalte aan zetmeel. De cultuur put den bodem sterk uit; vruchtbare gronden, die 3 à 4 jaren achtereen met cassave bebouwd werden, zijn gewoonlijk voor deze cultuur ongeschikt geworden, tenzij men zwaar bemestte.

De cassavecultuur kan tot op een hoogte van 800—1000 M. boven den zeespiegel worden gedreven, doch in de laaglanden is de opbrengst grooter dan in het gebergte. In ieder geval eischt de cassave een diep bewerkten, lossen grond, die het water goed doorlaat. In vochtigen grond kunnen zich de knollen niet goed ontwikkelen; lichte zandgronden voldoen op Java over het algemeen het beste voor de cultuur; zand met leem en humus vermengd, levert ook zeer mooie producties.

In de schaduw groeit de plant slecht en brengt weinig knollen voort.

Als plantmateriaal zijn stekken, gekapt of gezaagd van het oudere stengelgedeelte, te verkiezen boven bibits, afkomstig van het jongere gedeelte. De topstekken vooral zijn inferieur plantmateriaal en brengen planten voort met kleine opbrengst aan knollen.

Op Java staat de cassave hoogstens 10 maanden op het veld, in andere landen oogst men de knollen echter ouder. Van Réunion wordt vermeld, dat de plant 18 tot 24 maanden te velde staat, op Madagascar minstens 15 maanden.

Ook is het plantverband op Java veel enger dan in andere

streken, hetgeen waarschijnlijk de oorzaak zal zijn van het vroege rijp zijn van de planten.

In Noord-Amerika heeft men ernstige pogingen gedaan, de cassave ook buiten de subtropen te acclimatiseeren. Aanvankelijk werden deze met succes bekroond, doch men is er van terug gekomen, daar de plant te gevoelig voor nachtvorsten bleek te zijn. Ook in Noord-Afrika, Tunis en Algiers, heeft men om deze reden van verdere acclimatisatieproeven moeten afzien.

Wanneer we aschanalyses van de cassaveplant beschouwen, dan valt direct het hooge gehalte aan kali en phosphorzuur daarvan in het oog. Het zijn dan ook vooral deze beide stoffen, waaraan de plant groote behoefte heeft en die zij het meest uit den bodem opneemt, zoodat men bij bemesting met deze behoefte rekening moet houden.

Door bemesting alleen zijn de gronden niet in de meest voordeelige conditie te brengen, men moet die ook door een zorgvuldigen wisselbouw bevorderen. Zoo dienen de tegalgronden, die het meest op Java voor de teelt van cassave gebezigd worden, afwisselend met andere tweede gewassen, zooals maïs, kedelee, enz., beplant te worden, om zich met behoud van een vruchtbaren bodem, de voordeeligste oogsten te verzekeren.

De variëteit, die op Java bijna uitsluitend wordt aangeplant, is de witte cassave; zij is blijkbaar identiek met de (twijfelachtige) soort Manihot dulcis en gekenmerkt door een laag gehalte aan blauwzuur bevattend glucoside in den wortel. Zoowel in den Oost- als in den Westmoesson kunnen aanplantingen worden aangelegd.

2. Aanplant. Als reproductieorgaan maakt men bij de cultuur steeds gebruik van stekken. Deze worden op eene lengte gebracht van 20—40 cM. en hebben twee of drie oogen. De stekken moeten kort vóór het uitplanten worden gesneden, daar zij spoedig uitdrogen. Het is aan te bevelen de snijvlakken glad af te snijden, terwijl het het beste is uit te planten op rijen in de richting Noord-Zuid.

De stekken worden bij het uitplanten verticaal of iets schuin in den grond gestoken; ook heeft men proeven genomen met hen horizontaal te planten, doch blijft men de voorkeur geven aan het verticaal plaatsen der stekken.

Het terrein, dat men voor de cultuur bezigt, moet vooraf eene

flinke diepe grondbewerking ondergaan, daar de planten zeer gesteld zijn op een lossen, goed gedraineerden bodem. Beschikt men over meststoffen, dan verdient eene bemesting met structuurverbeterende, dus met natuurlijke meststoffen (dessavuil) aanbeveling. Wil men hulpmeststoffen aanwenden, dan zijn phosphorzuur- en kalihoudende het meest aan te bevelen en inderdaad vinden deze buiten den Indischen Archipel bij de cassavecultuur eene ruime toepassing.

Het plantverband is op Java niet overal gelijk en hangt ten nauwste samen met de meer of mindere vruchtbaarheid van den grond. Op zeer goede gronden wordt wel een verband van 4 bij 3 voet genomen, op middelmatig vruchtbare 3 bij 3 voet; op lichte gronden 2 bij 3 of $2^1/_2$ bij $2^1/_2$ voet.

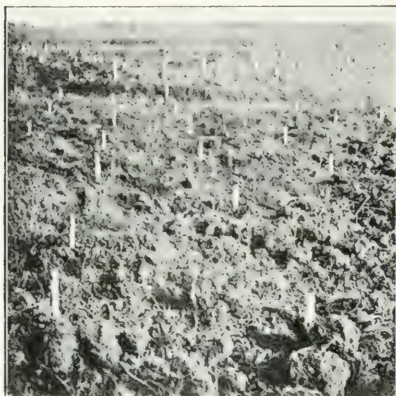


Photo. J. A. Maronier.

Fig. 269.
Stekken van cassave onmiddellijk na het planten.

Op Réunion, waar de cultuur met zeer veel zorg door Europeanen wordt gedreven, past men een ander plantverband toe. In de rij plant men de stekken op afstand van ± 70 c.M., terwijl aldaar de grootste opbrengst per vlakte-eenheid wordt verkregen bij een rijenafstand van 1.50 M. (± 5 voet).

Op Madagascar bezigt men wel een rijenafstand van 1.5—2.5 M. Natuurlijk dient door proeven uitgemaakt te worden, welke afstand voor een bepaalden grond het voordeeligst is.

De planttijd is op Java tegen het einde van den regentijd. Men poot de stekken direct op het veld uit, dikwijls twee of drie stekken vlak bij elkaar. Na een paar maanden hebben zich struikjes van een voet hoogte ontwikkeld en spoedig wordt de geheele akker door het gewas bedekt.

In de eerste periode is zorgvuldig wieden noodzakelijk, later, wanneer de grond geheel is beschaduwd, eischt de aanplant geen andere zorgen dan het van tijd tot tijd losmaken van den bodem,

door den grond tusschen de plantrijen te behakken. Ook is aanaarden van de planten noodig, om daardoor de ontwikkeling van de knollen te bevorderen.

Op groote cassave ondernemingen heeft men de gewoonte eenige weken na het planten tusschen de rijen ondiep te ploegen om daardoor den grond los te maken. Men gebruikt hiervoor een kleinen houten ploeg.

Het voortbrengen van vruchten wordt voorkomen door verwijdering van de bloemknoppen; bij de Inlandsche cultuur is het gewoonte, de planten te snoeien, waardoor deze laag blijven en de vorming van bloemstengels grootendeels wordt voorkomen.

Men laat dan niet meer dan twee of drie takken aan de plant, waardoor de groei van de wortels wordt bevorderd.

De oogsttijd is niet nauw begrensd; hoe langer tijd men de wortels gunt om zich te ontwikkelen, hoe meer product men naar verhouding wint.

Er is echter een tijd, waarop de wortels hun maximum gehalte aan zetmeel bevatten; wel neemt na dien tijd het volume der wortels toe, doch dit geschiedt ten koste van het zetmeelgehalte. Laat men de plant nog doorgroeien, dan worden de wortels min of meer houtachtig en eindelijk hol. De beste tijd van oogsten is voor Java, in het laagland ongeveer 8 à 9 maanden na het uitplanten; in de bergen wordt deze iets later.

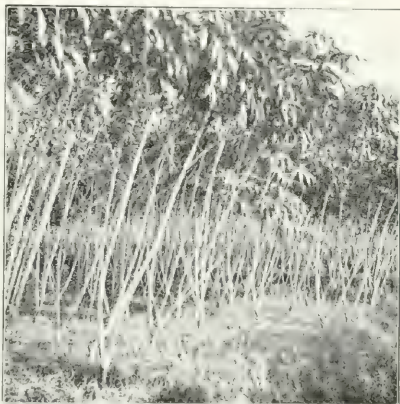


Photo J. A. Maronier

Fig. 270.
Rijpe cassave-aanplant op twee stammen gehouden.

Wanneer men de wortels begint in te zamelen, worden zij uitgegraven of met een deel van den stengel uitgetrokken, nadat men eerst de planten 1 à $1^1/_2$ voet boven den grond heeft afgekapt. Kan men met een geschikten ploeg voren tusschen de rijen trekken, dan wordt daardoor het rooien zeer vergemakkelijkt.

De wortels worden van den stronk gekapt en vervoerd. Gemiddeld

is het aantal wortels dat men per plant oogst, vijf, met een gezamenlijk gewicht van 1.2—2.0 K.G.

De totale opbrengst per bouw kan bij de door den inlander gevolgde plantwijze 200 tot 300 picol per bouw bedragen.

Wanneer men op ondernemingen goede soorten aanplant, kan zelfs een opbrengst van 500 picol en meer bereikt worden.

Dikwijls worden er tusschen de cassave andere gewassen geteeld,



Fig. 271. Cassave-aanplant in Midden-Java met katjang landes als tusschengewas.

zooals maïs, gierst, tabak enz. Deze manier verdient vooral dààr aanbeveling, waar men last heeft van schadelijk gedierte (cassavemijt).

Cassave als onderplanting bij jonge caoutchouc aanplantingen komt hier en daar voor. Waar men voldoende gelegenheid heeft voor afzet van de wortels, verdient dit zeker aanbeveling om de onkosten der eerste jaren te bestrijden en de terreinen vrij van onkruid te houden. Volgens de *Tropical Agriculturist* zijn er op Malakka ver-

scheidene caoutchoucplanters, die op deze wijze de onkosten van hunne jonge aanplantingen geheel kunnen dekken en er zelfs nog belangrijke winsten bij maken.

3. Ziekten en Plagen. Onder de schadelijke zoogdieren noemen wij in de eerste plaats de ratten of muizen (tikoes). Zij woelen den grond om, wanneer de knollen groot zijn, teneinde deze te bemachtigen. De schade kan soms vrij belangrijk zijn, wanneer het ongedierte in grooten getale optreedt.

Eveneens kunnen de aanplantingen te lijden hebben van wilde varkens, die in de streken, waar de cassavecultuur de laatste jaren eene sterke uitbreiding onderging (Kediri), veelvuldig voorkomen.

De grootste vijand van het cassavegewas is echter een insect, de zoogenaamde cassavemijt, Tetranychus bimaculatus Harv., die zich in de laatste jaren vooral in Oost-Java sterk heeft vermeerderd en soms zeer groote schade heeft veroorzaakt.



Photo J. A. Maronier.

Fig. 272.
Oogst van cassave-wortels.

De cassavemijt behoort tot de groep der Acarinen en vertoont in uiterlijk groote gelijkenis met den zoogenaamden „red spider", de theemijt. Zij verschilt van deze Tetranychus species echter door hare eieren. Bij de theemijt zijn deze rood gekleurd en van een haakvormig uitsteeksel voorzien; bij de cassavemijt is de kleur donker grijs, zonder eenig uitsteeksel.

Dr. P. Cramer maakt van het optreden van de cassavemijt voor het eerst melding in *Teysmannia* 17ᵉ jaargang.

In 1913 verscheen van de hand van Dr. S. Leefmans, entomoloog aan het Departement van Landbouw, een uitgebreid rapport van de mijtenplaag, waarin hij een gecompileerd overzicht geeft van zijn

onderzoekingen ter bestrijding daarvan. Na lezing van dit rapport moet men wel tot de conclusie komen, dat men hier voor een zeer moeilijk op te lossen vraagstuk is gesteld en dat de middelen, door de planters reeds sedert jaren in praktijk gebracht, n.l. het op stomp kappen van de aangetaste planten en het afplukken der aangetaste bladeren (pritillen), ook tegenwoordig nog als de eenige bestrijdingsmiddelen beschouwd moeten worden bij een eenigszins belangrijk optreden van de plaag.

Wanneer men tot het op stomp kappen overgaat, moet dit vergezeld gaan van een zorgvuldig schoonmaken van de tuinen terwijl het onkruid tevens met de gekapte cassavestengels verbrand moet worden.

De vroege morgen is daarvoor de meest geschikte tijd, daar de mijten dan nog stilzitten en er weinig gevaar is, dat zij bij het kappen en vervoeren van de aangetaste deelen op gezonde planten overgaan.

Wanneer de planten ouder dan 7 maanden zijn, biedt het op stomp kappen geen voordeel meer.

Het afplukken van de bladeren kan in sommige gevallen zijn nut hebben, doch alleen, wanneer de mijt op kleine oppervlakten voorkomt om daardoor de uitbreiding te voorkomen. Met cijfers heeft Leefmans kunnen aantoonen, dat de productie aan knollen door dit middel zeer achteruitgaat en kon hij tevens constateeren, dat de kwaliteit der knollen er onder lijdt. Bij zijn proeven vond hij namelijk, dat aan aldus behandelde planten slechts zelden gezonde witte knollen voorkwamen. Toch is het beter het afplukken der bladeren consequent door te voeren, dan de mijt maar haar gang te laten gaan, daar de planten bij een eenigszins belangrijk optreden der mijten ten doode zijn opgeschreven, terwijl bij tijdig pritillen de plant tenminste blijft leven, daar het vegetatiepunt niet spoedig wordt gedood.

Een uitgebreide proef werd door Leefmans genomen om de mijt te bestrijden door middel van haar natuurlijke vijanden en maakte hij daarvoor een zorgvuldige studie van de leefwijze van het dier.

Allereerst constateerde hij, dat deze Tetranychus soort op een groot aantal andere planten kan leven, zooals bijv. Ricinus communis, kina, een aantal op Java veel voorkomende onkruiden en op de djarak pagger, (Jatropha curcas), die vooral in Oost-Java veelvuldig wordt aangeplant.

De verspreiding van het insect heeft plaats, doordat het zich over den grond beweegt en langs de stammen der planten naar boven klimt en niet, zooals men dikwijls meende, door den wind. Ook de verspreiding door den wind van de eieren afzonderlijk acht hij niet waarschijnlijk, daar deze te vast aan de bladeren zitten. Een andere quaestie is echter, dat stofhoozen bladeren, waarop mijten of eieren zitten, meevoeren over vrij grooten afstand, waaraan dan het plotseling optreden van mijten op meer afgelegen plaatsen zou zijn toe te schrijven. Ook het meedragen van mijten op de kleederen van het werkvolk kon herhaaldelijk worden waargenomen.

Als natuurlijke vijanden noemt Leefmans eenige soorten Lievenheerbeestjes en ook een andere soort van mijt. Hij bracht in een sterk aangetasten aanplant een zeer groot aantal der Lievenheersbeestjes over, doch het bleek, dat deze niet wilden blijven en sawah's opzochten om hun eieren te deponeeren, zoodat de vermenigvuldiging ter plaatse niet sterk genoeg was om de cassavemijt *afdoende* te bestrijden.

De proeven door hem genomen met verschillende insecticiden, zoowel natte als droge, hebben niet tot een gunstig resultaat kunnen leiden. De beste resultaten werden nog verkregen door bespuiting met zwavel in poedervorm. De kosten daarvan vallen echter zoo tegen, dat aan een toepassing in het groot niet te denken is.

Als voorbehoedmiddel is nog de keuze van het plantmateriaal te vermelden, alleen stekken, die uit volkomen vrij gebleven tuinen afkomstig zijn, mogen als zoodanig gebruikt worden.

Is men bij gebrek aan deze, gedwongen stekken uit aangetaste tuinen te gebruiken, dan zal het doelmatig zijn hen te desinfecteeren, door ze eenigen tijd aan den damp van brandende zwavel bloot te stellen.

Van geen der opgegeven bestrijdingsmiddelen is echter te verwachten, dat zij meer vermogen uit te werken dan de plaag eenigszins te beperken.

Uit hetgeen door verschillende schrijvers over de cassave in Afrika, West-Indië en Réunion is megedeeld, blijkt, dat men voor den aanbouw in het groot de voorkeur geeft aan de bittere cassave. Deze soort groeit over het algemeen forscher en de planten zijn beter bestand tegen dierlijke vijanden.

In de uitgebreide cassave aanplantingen, gelegen op de helling

van den Kloet in Kediri, wordt belangrijke schade aangericht voornamelijk door de larven van twee keversoorten, Leucopholis rorida Fab. en Lepidiota stigma Fab.. De meest schadelijke is de eerste soort, op Java bekend onder den naam lonté.

Leefmans heeft in een mededeeling van het Departement van Landbouw deze en nog andere soorten beschreven. De engerlingen vreten de wortels en later ook de wortelknollen zelf aan. Treedt de plaag sterk op, dan verliezen de planten hare bladeren en geven geen opbrengst meer. Ook de plantbibit kunnen de oerets aantasten, zoodat inboeten in groote mate noodzakelijk wordt.

Als bestrijdingsmiddel tegen deze plaag worden de velden verscheidene malen omgeploegd om daardoor de volwassen engerlingen aan de oppervlakte te brengen. Deze worden dan verzameld en vernietigd.

Leefmans nam verscheiden proeven met maag- en contactgiften. De maaggiften bleken geen waarde als bestrijdingsmiddel te bezitten, terwijl van de vele beproefde contactgiften zwavelkoolstof het werkzaamst was.

Vele andere gewassen bleken door Leucopholis oerets te worden gevreten, Agave echter niet en werd bevonden dat agavegronden oeretvrij bleven, zoodat agavesoorten met succes als wisselgewas kunnen worden aangewend.

Dr. Koningsberger heeft nog enkele dierlijke cassavevijanden beschreven, doch de aangerichte schade is van al deze soorten belangrijk minder dan die van bovengenoemde. We noemen uit zijn mededeelingen daarvan de volgende: Monolepta quadripunctata F. een keversoort, die schade aan bladeren en bladstelen veroorzaakt; een Lytta soort, die de bladeren aanvreet; Acosmeryx ancea Cr., een pijlstaartvlinder, waarvan de rups schadelijk is en de schildluissoorten Pinnaspis, Lecanium en Aleurodes.

Van ziekten, die niet door dieren worden veroorzaakt, heeft de cassave in Nederlandsch-Indië nog betrekkelijk weinig te lijden.

In 1904 werd in Kediri voor het eerst eene ziekte geconstateerd, welke onder den naam van wortelrot bekend staat. Zooals de naam aangeeft, bestaat de ziekte in het wegrotten van de wortelknollen, terwijl bovendien de aangetaste planten hare bladeren verliezen. De zieke planten sterven niet af, doch vormen later weer nieuwe

wortels en stengels. Het wegrotten begint aan de punt van de wortels, terwijl de knol eene violette kleur aanneemt.

Op sommige ondernemingen is opgemerkt, dat de ziekte zich van een bepaald centrum uit verspreidt. In pas ontgonnen oude koffietuinen komt de ziekte procentsgewijze minder voor dan op gronden, waarop de cassavecultuur reeds lang werd uitgeoefend.

De oorzaak van de ziekte is waarschijnlijk een bacterie; afdoende bestrijdingsmiddelen zijn nog niet gevonden.

Bij pas geoogste wortels wordt soms een verkleuring waargenomen; de wortels worden geel of blauwachtig gevlekt, waardoor er geen zuiver wit meel uit kan worden verkregen. De oorzaak van dit verschijnsel is nog niet verklaard, waarschijnlijk is deze van physiologischen aard, daar geen microörganismen gevonden werden.

IV. Bereiding van Cassavemeel en Tapioca.

De gewoonlijk gevolgde bereidingsmethode van cassavemeel berust op het door middel van raspen mechanisch openen van de cellen, waarin het zetmeel is opgesloten. Zoowel in het klein in de desa, als in het groot in fabrieken is de gevolgde bereidingsmethode in hoofdzaak hetzelfde.

Vóór de bewerking worden de cassaveknollen geschild en gewasschen; de waarde van het meel hangt in hoofdzaak af van de kleur en is het dus allereerst noodzakelijk, dat al het vuil zorgvuldig verwijderd wordt.

De rasp door den Inlander in de dessa gebruikt, is hoogst eenvoudig en bestaat slechts uit een stuk blik, waarin met een spijker gaten zijn geslagen; de uitstekende randjes van die gaten vormen de rasp. Ook gebruikt men wel plankjes, waarin stukjes koper- of ijzerdraad zijn aangebracht, die een paar millimeter boven de plankoppervlakte uitsteken. Een andere raspinrichting, bij de Inlanders in gebruik, is de z.g. traprasp. Boven een houten bak is een wiel aangebracht, waarvan de buitenrand bestaat uit een strook blik met daarin geslagen gaatjes. Aan de as van het wiel zijn trappers bevestigd en de Inlander, zittend op een bankje, doet het wiel met de voeten snel ronddraaien, terwijl hij de cassaveknollen een voor een tegen de rasp drukt. Het raspsel wordt in den onderstaanden bak gespoeld door een

waterstraal, die voortdurend toevloeit uit een boven het wiel aangebracht reservoir.

De aldus fijngeraspte cassave wordt overgebracht naar aarden of cementen potten of bakken en onder toevoeging van water flink omgeroerd en door doeken gezeefd, welke bewerking wordt herhaald tot het afloopende water helder wordt. Het melkwitte vocht, dat door de doeken geloopen is, wordt opgevangen in andere potten en bakken waarin men het ongeveer een à twee dagen laat staan om het zetmeel



Fig. 273. Inlandsche wijze van cassave-meelbereiding in Oost-Preanger. (het raspen).

eruit te laten bezinken. Op den bodem vormt zich een dikke laag meel, het helder geworden water wordt voorzichtig er afgegoten en het meel in de zon gedroogd.

Dit door de Inlanders bereide meel wordt meestal opgekocht door kleine Chineesche fabrieken, waar het weer met water vermengd en gezuiverd wordt, teneinde er een product van betere kwaliteit uit te verkrijgen.

In de fabrieken wordt door gebruik te maken van machinerieën een meer intensieve bewerking toegepast, waardoor de opbrengst aan meel grooter en het product gelijkmatiger en zuiverder is.

Veelal worden de wortels geschild aan de fabrieken afgeleverd. De geschilde wortels worden eerst afgespoeld in een bak met helder stroomend water en daarna naar de raspinrichting overgebracht. Het raspen geschiedt in speciaal daarvoor ingerichte machines van soortgelijk model als in de aardappelmeelfabrieken in gebruik zijn. Onder



Fig. 274. Bereiden van cassave-meel (het zeven) in een door inlanders gedreven fabriek.

toevoeging van water worden de wortels fijn gewreven, teneinde het zetmeel zooveel mogelijk uit de cellen vrij te maken. Toch blijft er altijd nog een hoeveelheid zetmeel in de pulp achter, welke 10—15 % kan bedragen. In sommige fabrieken raspt men daarom de pulp nog een keer in een z.g. pulpmolen, doch meestal wordt dit nagelaten.

Het raspsel wordt van de raspinrichting naar de zeven geleid,

waar het zetmeelhoudende water wordt gescheiden van de grovere deelen.

Verschillende zeeftoestellen worden hiervoor gebruikt, o.a. een cylinderzeef, die op Java het best schijnt te voldoen. De zetmeelbrij vloeit door een buis in een draaienden cylinder, waarin zij met water wordt vermengd en komt door de mazen van de zeef in een daaronder staanden bak terecht. Vandaar vloeit zij naar bezinkbakken. De uitgespoelde pulp wordt dan uit den cylinder afgevoerd naar een anderen bak.

Soms ook wordt het raspsel met behulp van mechanisch bewogen roerders door fijnmazige vaststaande zeven gewreven.

Daar in het afloopende zetmeelhoudende water nog zeer fijne vezelresten voorkomen, laat men in sommige fabrieken alles nog eens door een fijnere zeef loopen, welke bewerking men raffineeren noemt.

De gemetselde, gecementeerde bezinkbakken staan op verschillende hoogte in twee of drie rijen bij elkaar.

Nadat het meeste zetmeel bezonken is, laat men het water afvloeien in een lager staanden bak en verwijdert het tenslotte, als het geheel helder is geworden. Het bezonken zetmeel wordt door houten spatels uit de bakken gestoken; de brokken zijn aan den onder- en bovenkant het minst helder en dit gedeelte wordt er afgeschraapt. Dit schraapsel wordt later als naproduct verwerkt.

De zetmeelbrokken worden vervolgens naar roerinrichtingen gebracht, waar zij weer met weinig water vermengd en tot pap geroerd worden. Dit mengsel wordt opnieuw in bezinkbakken gelaten, welke bewerking nog verschillende organische verbindingen verwijdert, die soms later aanleiding zouden geven tot ongewenschte gistingsprocessen.

In groote modern ingerichte fabrieken wordt het water uit de zetmeelpap verwijderd door centrifuges; het overgebleven meel heeft een lager vochtgehalte dan het meel uit de bezinkbakken en daardoor kan de droging sneller geschieden.

Het drogen gebeurt in de fabrieken meestal uitsluitend kunstmatig, het zetmeel wordt zoo dun mogelijk uitgespreid op zinken platen boven ovens, waarin een zacht vuur wordt gestookt. Deze droging moet zeer zorgvuldig geschieden, daar het meel spoedig een eenigszins gele kleur aanneemt.

In kleinere fabrieken en daar, waar voldoende werkvolk te krijgen is, wordt het meel in de zon gedroogd, hetgeen het voordeel heeft, dat het gelijktijdig gebleekt wordt en een mooi wit product oplevert. Op bamboeborden wordt het uitgespreid en telkens met de hand omgewerkt en zooveel mogelijk fijn gemaakt.

Nadat het gedroogde meel in molens gemalen is, wordt het gesorteerd en gezeefd en is het gereed om in den handel te worden gebracht.

Uit de eerste kwaliteit cassavemeel wordt de tapioca bereid, de tweede kwaliteit kan daarvoor niet gebruikt worden, daar men dan tapioca van een vuil-gele kleur zou verkrijgen.

De tapioca wordt meestal in dezelfde fabriek bereid als het meel. Vroeger maakte men op Java alleen z. g. ruwe tapioca en werd deze in Europa verder verwerkt tot de soorten, waarin de kleinhandel die wenscht, doch de laatste jaren maakt men deze soorten ook op Java zelf.

Voor het verkrijgen van ruwe tapioca wordt het cassavemeel gebracht in kleine rood-koperen pannen, ongeveer 60 cM. in doorsnede. Deze pannen, die in een rij naast elkaar staan, zijn voorzien van een dubbelen bodem, waarin stoom van 3—5 K.G. druk kan worden toegelaten. In iedere pan wordt ongeveer 5 K.G. meel gebracht, dat glad over den bodem wordt uitgespreid.

Drie of vier minuten laat men stoom toe, totdat het meel zich aan het koper begint vast te hechten. Door middel van een spatel wordt het weder losgemaakt om aanbakken te voorkomen en het drogen te bevorderen. Tenslotte klontert het meel en wordt het doorschijnend. Door middel van een zoogenaamden ijzeren hand wordt de tapioca dan uit deze pannen genomen. Na afkoeling wordt deze ruwe tapioca op zeven gebracht en met de hand verkruimeld. De fijnere stukken vallen door de mazen, de grootere stukken worden verder machinaal fijn gewreven. Het zeefsel wordt opnieuw gezeefd en gesorteerd. De grootste stukjes heeten tapioca-flake, de kleinere en het fijne gruis tapioca-siftings.

Behalve deze soorten bereidt men nog paarl-tapioca. In grootere fabrieken worden de ronde balletjes gemaakt, door het vochtige meel machinaal door een geperforeerde plaat te drukken. De draden meel vallen in kleine stukjes uit elkander, die vervolgens tusschen twee

platen tot balletjes gerold worden. Door verhitting worden zij verstijfseld en na zeving als medium-, small en seed pearl in den handel gebracht.

Naast deze meelproducten wordt nog een groote hoeveelheid cassavewortels in gedroogden vorm onder den naam van gaplek of kaspé naar Europa uitgevoerd. Vooral de bevolking van Midden- en en Oost-Java legt zich op de bereiding van dit product toe.

De wortels worden geschild, in de lengte in vier stukken gesneden en daarna wordt elk stuk weer in drieën of vieren verdeeld. Soms ook snijdt men de wortels in schijven. Na afspoeling in helder water laat men de stukken in de zon drogen en zijn zij voor den export gereed. Vooral Semarang is een voorname uitvoerhaven van deze gedroogde cassavewortels.

Een ander uitvoerproduct is de z.g. cassave-ampas, het uitgespoelde raspsel uit de fabrieken. Deze ampas bevat nog een hoeveelheid zetmeel, die het loonend maakt dit product naar Europa te exporteeren, waar het bij de stijfselfabricatie en veevoederindustrie verder wordt verwerkt.

V. Samenstelling, Voedingswaarde en Gebruik.

De voornaamste bestanddeelen van den wortel zijn water, zetmeel en vezelstof. Deze bestanddeelen kunnen sterk variëeren bij verschillende variëteiten en bij verschillende groeiplaatsen.

Een paar gemiddelde cijfers uit eene reeks van analysen zijn de volgende:

	Zoete Cassave.	Bittere Cassave.
Water	67.0	50.5
Zetmeel	23.0	41.5
Vezelstof	6 5	4.8
Minerale stoffen	1.0	1.6
Vet	0.6	0.7
Stikstofhoudende stoffen	1.9	0.9

Eene aschanalyse van den cassavewortel (aschgehalte 1—2 % van het totale gewicht) geeft de volgende uitkomsten:

	Geschilde Wortel.	Schil (2.20 % van het totale gewicht).
Fe_2O_3	0.66	2.45
CaO	10.64	6.62
MgO	7.35	3.32
Na_2O	1.28	0.95
K_2O	41.58	14.70
P_2O_5	15.59	2.45
SO_3	3.73	1.71
CO_2	9.14	2.51
SiO_2 (oplosbaar in Na_2CO_3)	0.94	10.94
SiO_2 (onoplosbaar in Na_2CO_3)	7.15	52.58
Cl	2.75	1.41

Blauwzuurbevattende verbindingen heeft men in de knollen steeds aangetroffen, gewoonlijk echter minder in de zoete dan in de bittere variëteiten. De cijfers, hieromtrent gevonden, schommelen voor zoete variëteiten tusschen 0.001 en 0.003 %, voor de bittere tusschen 0.022 0.077 % in de wortels.

Volgens enkele schrijvers zou het blauwzuurhoudende glucoside ook in de bladeren en stengels voorkomen, hetgeen men bemerkt aan den sterken geur naar bittere amandelen, die ontstaat bij fijnwrijving van de bladeren tusschen de vingers.

In de lijsten van analysen, uitgevoerd in het Koloniaal Museum te Haarlem treft men ook de cijfers aan omtrent de voedingswaarde van cassave en de daaruit bereide producten. Voor versche cassave wordt een voedingscijfer van 25—39 opgegeven, voor cassavemeel 95 en voor tapioca 87.

Vergelijken we de voedingswaarde van de versche cassave met die van aardappelen, dan zien we, dat die niet veel daarvan verschilt, voor aardappelen wordt als cijfer 27—34 opgegeven.

Het gebruik, dat men van den cassavewortel maakt, is verschillend. Over geheel Java kan men de knollen op de pasars en aan de warongs vinden, aan de laatste meestal gekookt of in allerlei vormen voor directe consumptie bereid. Door het koken wordt het blauwzuurhoudende glucoside ontleed, waarna het vluchtige cyaanwaterstofzuur ontwijkt.

Het uit de wortels bereide cassavemeel, wordt als voedingsmeel in de tropische landen zeer veel door de inlanders gebruikt.

Wanneer men geraspten of op andere wijze fijnverdeelden cassavewortel uitperst, dan wint men daaruit ongeveer twee derde van het gewicht aan sap. Verkookt men dit tot een dunne stroop dan verdwijnen daaruit de giftige bestanddeelen en men houdt een saus over, die met specerijen aangenaam smakend gemaakt kan worden. Deze saus, die als een soort soja kan worden beschouwd, heeft de eigenschap stikstofhoudende stoffen als vleesch en visch maanden lang voor bederf te kunnen vrijwaren. Deze eigenschap wordt toegeschreven aan een stof, sepsycolitine genaamd, die men in de saus heeft kunnen aantoonen.

In landen buiten den Indischen Archipel vindt de cassavewortel eene veel ruimere toepassing. Er worden door gistingsprocessen verschillende alcoholische dranken uit bereid terwijl de ruwe tapioca in verschillende vormen wordt gebracht, al naar de vraag en behoefte van de afnemers.

VI. Beplante oppervlakte, Productie, Handel, Uitvoer.

Volgens het Verslag omtrent Handel, Nijverheid en Landbouw van Nederlandsch-Indië besloeg de aanplant van cassave op Java en Madoera deze uitgestrektheden (in bouws):

Gewesten.	Ult. 1913.	Ult. 1914.	Ult. 1915.
Bantam	4.000	2.200	3.400
Batavia	4.100	4.400	6.800
Preanger	56.000	51.000	55.700
Cheribon	16.000	15.000	17.400
Pekalongan	7.200	7.800	13.800
Semarang	38.000	50 000	57.000
Banjoemas	12.000	10.000	14.900
Kedoe	52.000	43.000	49.400
Djokdjakarta	16.000	5.900	11.800
Soerakarta	22.000	26.000	34.000
Rembang	15.000	12.000	15.800
Soerabaja	3.150	5.700	4.300
Pasoeroean	11.000	16.000	32.100
Besoeki	7.200	6.700	8.800
Madioen	12.000	9.200	21.900
Kediri	17.000	17.000	24.700
Madoera	22.000	20.000	22.400
	314.650	301.900	394.200

Deze oppervlakte wisselt zeer sterk af met het seizoen. Zoo bedroeg zjj einde Mei 1914 een maximum van 357.000 bouws, tegen een minimum op einde November van 228.000.

De oogst 1915 kwam in totaal van 564.000 bouws, die van 1914 was van 530.000 bouws afkomstig.

Cassave werd in 1914, in verhouding tot de uitgestrektheid bouwgrond, het meest geplant in de residenties Semarang, Kedoe en Kediri, resp. 53 000 bouws d. i. 9 % op ult. Juli; 51.000 bouws d. i. 5 % ult. Maart en 23.000 bouws d. i. 5 % ult. Mei en Juni. In de residenties Bantam en Batavia was deze cultuur van weinig beteekenis.

Op de Buitenbezittingen treft men de cassavecultuur voornamelijk aan in het Gouvernement Sumatra's Oostkust, dat over Belawan groote hoeveelheden cassaveproducten uitvoert.

Volgens de Statistiek van den Handel, de In- en Uitvoerrechten in Nederlandsch-Indië bedroeg de uitvoer van cassave en van daaruit bereide producten deze hoeveelheden in tonnen van 1000 K.G.

	1911	1912	1913	1914	1915
Gedroogde wortel (gaplek) . .	15.939	17.313	25.948	37.249	31.457
Tapioca meel van Java en Mad.	38.949	41.422	53.237	48.546	43.849
idem van Buitenbez. .	185	933	930	391	133
Tapioca paarl [1])	—	1.062	778	1.324	460
idem flake	—	10.954	10.487	8.252	5.466
idem afval	—	12 903	14.158	6.541	2.613

De uitvoer van den gedroogden wortel is voornamelijk gericht naar Nederland en Groot-Britannië, van het meel naar Groot-Britannië, de Vereenigde Staten en Singapore, de paarl en flake tapioca vinden hun weg naar Groot-Britannië, Nederland en de Vereenigde Staten, terwijl de afval voornamelijk naar Nederland en Groot-Britannië wordt verscheept.

[1]) Daar de gegevens voor den uitvoer van paarl, flake en afval voor het eerst in 1912 werden opgegeven, zijn die voor 1911 niet beschikbaar.

VII. Literatuur.

Bie, H. C. de De Landbouw der Inlandsche bevolking op Java. *Mededeelingen van 's Lands Plantentuin XLV.*

Boorsma, Dr. W. G. Vergiftige Cassave, *Teysmannia* 1905.

Blokzeijl, K. R. F. De Cassave, N^0. IX van de Serie: Onze Koloniale Landbouw. 1916.

Colson L. en Chatel, L. Culture et Industrie du Manioc. 1906.

Cramer, Dr. P. Rapport over een Acarinenplaag in Cassave aanplantingen in de residentie Kediri. Korte berichten uitgaande van het *Departement van Landbouw* N^0. 51, *Teysmannia* 1907.

Hubert P. en Duprè, E. Le Manioc. Bibliothèque pratique du colon 1910.

Leefmans, S. De cassave mijt. *Mededeelingen van het Departement van Landbouw*, 1915 N^0. 14.

Leefmans, S. De cassave oerets. *Mededeelingen van het Departement van Landbouw* 1915 N^0. 13.

Tonningen, D. W. Rost van Verslag over West-Indische cassave, gevolgd door een scheikundig onderzoek van drie cassavesoorten. Buitenzorg 1854.

Tracy, S. M. Cassave-Farmers, Bulletin N^0. 167, *U. S. Department of Agriculture* 1903.

Teysmannia, 1900. Wigman, Cassave. 1900 de Bie, Cultuur van cassave 1907 de Kruijff, Biologische bereiding van cassavemeel.

Van der Stok, J. E. Onderzoekingen omtrent Rijst en Tweede gewassen. *Mededeelingen van het Departement van Landbouw* 1910.

Van der Stok, J. E. Over den invloed van het omgekeerd planten van Cassave stekken op de productie van knollen en stengels. *Teysmannia* N^0. 20, 1909.

Van der Stok, J. E. Bibitproef bij Cassave. *Teysmannia* N^0. 20, 1909.

Von Stürler, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen etc. 1906.

Willey. Harvey, W. Sweet Cassave. *U. S Department of Agriculture. Bulletin* 44, 1894.

Willey. Harvey, W. The manufacture of starch from potatoes and cassave, 1900. *U. S. Department of Agriculture. Bulletin* N^0. 58.

Wohltmann, F. Handbuch der tropischen Agricultur, 1892.

Bataten.

Bataten worden in alle tropische landen verbouwd om de eetbare knollen. Deze zijn langwerpig, zoetachtig van smaak en vrij voedzaam. De jonge uitspruitsels van de planten worden in Indië bijwijze van salade of asperges gegeten.

De bataten behooren tot de orde der Tubiflorae, tot de familie der Convolvulaceae, tot het geslacht Ipomoea. Naam Ipomoea batatas Poir = Batatas edulis Chois = Convolvulus batatas Linn.



Fig. 275. Ipomoea Batatas L. var. platanifolia Cho.

Er bestaan echter nog meerdere synoniemen; Miquel noemt er in de Flora van Nederlandsch-Indië een tiental op.

In het Maleisch heeten de bataten oebi djawa, in Bat.-Maleisch oebi ketela, in het Javaansch téla, in het Soendaneesch hoewi boled.

1. **Botanische beschrijving.** De stengel is kruipend met knolvormende wortels.

De bladeren zijn verschillend, hoekig en gelobd, hartvormig, spits toeloopend 5—15 c.M. lang. De bloemstelen zijn even

lang of langer dan de bladstelen en dragen 3—4 bloemen. De kleur is groen of roodachtig. De kelkbladen zijn 5 in aantal, gespitst; de bloemkroon is klokvormig met 5 plooien, wit en onderaan lichtpaars van kleur evenals de plooien. De helmdraden zijn aan den voet verbreed; de stamper bestaat uit een twee- of vierhokkig vruchtbeginsel met een of twee eitjes in elk hokje en een enkelvoudigen stijl met knopvormigen tweelobbigen stempel.

De zaden zijn drie tot vier in getal, kaal of behaard. De wortels zijn purper, bij sommige exemplaren wit van kleur.

De soort is zeer variabel.

2. Cultuur. Gewoonlijk plant men de bataten voort door middel van stekken of van knollen, zeldzamer door zaden.

Volgens Semler kunnen in den tropengordel slechts dan met voordeel bataten worden verbouwd, wanneer het klimaat niet zeer vochtig is. De te Buitenzorg met deze cultuur opgedane ervaring is echter met deze uitspraak niet geheel in overeenstemming. De groeiperiode is niet langer dan die van den aardappel, namelijk 3 à 4 maanden, maar gedurende dien tijd verlangt de plant eene hooge temperatuur. De meest geschikte grond voor hare ontwikkeling is een los, fijn, zandig leem, dat niet te arm aan phosphorzuur en kali is. Overmaat van stikstofhoudende stoffen in den bodem geeft eene ongewenschte ontwikkeling van de ranken ten koste van die van de wortels.

Eene te diepe grondbewerking, bijvoorbeeld eene van 15 c.M., is onvoordeelig, daar men dan lange en dunne knollen zal oogsten. Phosphorzuurbemesting heeft in landen buiten Java gunstige resultaten opgeleverd.

De beste tijd van uitplanten van de stekken is ongeveer twee maanden vóór het einde van den regentijd, daar de knollen dan in den drogen moesson kunnen rijpen.

Men plant de stekken op een afstand van 45 bij 45 of 45 bij 50 cM. uit. Drijft men de cultuur in het groot, dan legt men gewoonlijk bedden aan, waarop de stekken worden uitgeplant. Deze laatste worden ter lengte van $1^1/_2$ à 2 voet gekapt en een paar dagen vóór het uitplanten gereed gemaakt.

Dikwijls verbrandt men op terreinen, waarop bataten geplant

zullen worden, het padistroo niet, maar brengt dit in de plant bedden onder. Het doel is, plantbedden te verkrijgen, waarvan de grond zoo mul mogelijk is en aan de knollen eene gunstige gelegenheid wordt geboden zich te ontwikkelen. Men laat den grond daarom ook in kluiten, welke later vanzelf uit elkaar vallen.

Op tegallans gaat men op gelijke wijze te werk, het onkruid wordt neergeslagen en op rijen bijeengebracht.

De grond wordt tusschen de rijen omgespit of omgeploegd en



Fig. 276. Aanplant van Ipomoea (ketela).

de rijen met aarde bedekt. In Midden- en Oost-Java heeten dergelijke bedden goeloet, in de Soendalanden heuleuron.

Een dag of drie na het uitplanten beginnen de stengels uit te loopen, eene week later worden de jonge loten weder verwijderd om daardoor de stekken gelegenheid te geven nieuwe, krachtiger loten te vormen. Ongeveer vier weken na het uitplanten wordt de aanplant gewied; is deze ongeveer twee maanden oud, dan wordt zoo noodig het

wieden herhaald, doch gewoonlijk kan men met één keer wieden volstaan, aangezien de bladeren en stengels zich dermate over de bedden verspreiden, dat het onkruid zich haast niet ontwikkelen kan.

Voor het slagen van de cultuur is het zeer noodig zorg te dragen voor eene goede afwatering van het veld, omdat anders de knollen spoedig tot rotting overgaan.

Met den oogst kan worden begonnen, wanneer het loof rood wordt en begint te verwelken, hetgeen gewoonlijk 3 à 4 maanden na het uitplanten gebeurt.

Het oogsten bestaat in het uitgraven van de knollen en daarmede mag niet te lang worden gewacht, daar de knollen anders door ongedierte worden aangetast, en dientengevolge een bitteren min of meer samentrekkenden smaak krijgen.

3. Ziekten en plagen. Een snuitkevertje, behoorende tot het geslacht Cylas, kan aan het batatengewas soms zeer ernstige schade berokkenen. Het kevertje is over geheel Java bekend en de schade, er door veroorzaakt, wordt door de Inlandsche bevolking aangeduid met den naam âmâ boleng of åmå bongkengen.

Waarschijnlijk is het kevertje identiek met den sweet potatoe weevil, Cylas formicarius, welke zoowel in Amerika als in Britsch-Indië en op Madagascar is geconstateerd.

Het batatenkevertje gelijkt eenigszins op een mier. De kleur der dekschilden en van den kop en snuit is blauwzwart met groenachtigen weerschijn. De kleur van den protorax is roodbruin. De larven zijn wit en deze boren gangen door den wortelknol, in welke gangen men de excrementen van het dier vindt. Wanneer de larve gaat verpoppen, doet zij dit in eene celvormige ruimte, welke zij aan het einde van de gang maakt.

De duur van de ontwikkeling van ei tot volwassen kever is ongeveer 27 dagen. Juist deze korte ontwikkelingsduur kan oorzaak zijn, dat de plaag grooten omvang krijgt. Verscheidene generaties kunnen zich ontwikkelen en het gewas teisteren vóór het oogstrijp is. Slechts enkele kevers, in het begin der groeiperiode van de bataten aanwezig, kunnen, wanneer het gewas bijvoorbeeld 4 maanden te velde staat, vele duizenden nakomelingen hebben voortgebracht, die al de knollen aanvreten en er hunne gangen in maken.

Als bestrijdingsmiddel tegen Cylas formicarius wordt in andere landen aangegeven het uitroeien van Ipomoea Pes-Caprae (Ipomoea biloba Forsk), die op Java ook veel langs de zeekust voorkomt. In de binnenlanden, waar de meeste batatenvelden zijn, treft men deze soort echter niet aan. Door eene rationeele vruchtwisseling is eene zeer doeltreffende bestrijding van het kwaad mogelijk. Is de aanplant sterk aangetast geweest, dan is het raadzaam op denzelfden grond niet te spoedig weer bataten te planten.

Waar bataten als pålåwidjå op sawahs worden aangeplant, heeft men weinig last van het kevertje.

Wil men zich op de hoogte stellen van den omvang der plaag, dan moet men van tijd tot tijd eenige knollen uitgraven. Is de toename der vreterij vrij sterk, dan moet zoo spoedig mogelijk tot oogsten worden overgegaan. Indien de knollen zoo sterk zijn aangevreten, dat zij ongeschikt zijn voor consumptie, dan dient men ze op het veld te verbranden. Het achterblijven van aangetaste knollen in den grond werkt de verbreiding van de plaag in de hand en het is ook raadzaam voor de voortplanting geen knollen van de aangetaste planten te nemen en, als men geen andere dan die heeft, zich van stekken te bedienen.

In de opgeschuurde bataten kunnen zich ook kevertjes ontwikkelen; zoowel larven, poppen als volwassen kevers heeft men er in aangetroffen. Een afdoend middel er tegen heeft men nog niet gevonden.

Ook witte mieren en engerlingen kunnen schade aan de knollen toebrengen, terwijl wilde varkens ze gaarne eten en ze daarom uitgraven.

4. Samenstelling, Voedingswaarde en Gebruik. J. Dekker geeft de volgende samenstelling van bataten, waarvan de schil verwijderd is.

Vocht in versch Materiaal.	Berekend op watervrije stof				
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Zetmeel-achtige stoffen
60.7	2.0	2.2	1.5	3.7	88.4

Als voedingscijfer wordt door Dr. GRESHOFF opgegeven 29—42. De voedingswaarde is dus iets hooger dan van aardappels (27—34).

De samenstelling van bataten kan vrij sterk uiteenloopen, al naar den aard van den grond, waarop de plant is gegroeid.

Men eet de bataten gekookt of gepoft. Ook wel worden zij, nadat de schil verwijderd is, in reepjes gesneden en in klapperolie gebakken of men maakt deze reepjes zoet met stroop van arensuiker. Ook snijdt men de knollen rauw in schijfjes en maakt er met een sterke saus roedjak van. Een andere versnapering bereidt men door den gekookten wortel, die eerst van de schil is ontdaan, fijn te stooten en te vermengen met geraspte klapper, suiker en zout.

LITERATUUR.

BIE, H. C. H. DE. De landbouw der inlandsche bevolking op Java. *Mededeelingen 's Lands Plantentuin*, LVIII.

DEKKER, Dr. J. Voedingsstoffen. 1909.

MIQUEL, F. A. W. Flora van Nederlandsch Indië. Dl. II, afl. 4, 1857.

ROMBURGH, Dr. P. v. Bataten, Korte berichten uitgaande van 's Lands Plantentuin. Dl. V. 1894, *Teysmannia*.

STOK, J. E. VAN DER. Onderzoekingen omtrent Rijst en Tweede Gewassen. Mededeelingen, uitgaande van het *Departement van Landbouw*, No. 12, 1910.

STOK, J. E. VAN DER. Proef met Batatenvariëteiten. *Teysmannia*, 1908, Blz. 201.

Aardappel.

De aardappel is van Zuid-Amerikaanschen oorsprong en groeit in Chili nog in het wild; hij komt er voor zoowel aan het strand als hoog in het gebergte. Door vele schrijvers wordt het Zuid-Amerikaansche Andes-gebergte als het stamland van den aardappel genoemd.

Van uit Zuid-Amerika heeft hij zich over de geheele aarde, zoowel in gematigde als in warmere streken verbreid. Wie den aardappel het eerst naar Europa heeft gebracht, weet men niet met zekerheid te zeggen; zoowel FRANCIS DRAKE als HERRIOTT vindt men als den overbrenger genoemd. Eerst in de 18de en 19de eeuw kreeg de aardappelverbouw in Europa flinke uitbreiding.

Men mag aannemen, dat de Hollanders den aardappel naar Nederlandsch-Indië hebben overgebracht, wanneer dit is geschied en door wien is niet meer na te gaan.

Belangrijk is de cultuur in den Oost-Indischen Archipel niet geworden, al gedijt het gewas vooral in de bergen ook zeer goed. De aardappels, die in Indië worden geteeld, zijn hoofdzakelijk bestemd voor de keuken van den Europeaan. Bij een overvloedigen oogst wordt de aardappel door de Tengereezen wel gekookt en fijn gewreven, met djagoeng vermengd en aldus toebereid als dagelijksch voedsel genuttigd. Als veevoeder heeft hij weinig beteekenis.

1. Botanische beschrijving. De aardappel, Solanum tuberosum L. is eene kruidachtige plant, behoorende tot de orde der Personatae, de familie der Solanaceae, tot het geslacht Solanum. De plant bereikt eene hoogte van ongeveer 40 c.M.

Onder den grond vindt men zoowel stengels als wortels. De eerstgenoemde, de zoogenaamde stolonen, vormen aan hunne uiteinden de bekende stengelknollen. De wortels zijn bijzonder talrijk doch gaan gewoonlijk niet diep den grond in.

De bovenaardsche stengeldeelen zijn kantig en forsch gebouwd, meermalen vertakt en rijk bebladerd.

De bladeren staan verspreid langs de stengels, ze zijn samengesteld, oneven gevind met jukken van tweeërlei grootte. De blaadjes zijn rimpelig, licht- of donker-groen van kleur, een enkelen keer geelachtig.

De bloemen staan in bloeiwijzen, welke bijschermvormig zijn. De kelk is vergroeidbladig met vijf vrij lange kelkslippen, door welke de latere vrucht ten deele omsloten blijft. De kroon is eveneens vergroeidbladig, wit, geelachtig rose, violet of blauw met vijf kleine slippen. De meeldraden zijn vijf in aantal met korte helmdraden en lange helmknoppen, die eenigszins spits toeloopen en geel van kleur zijn. De stamper bestaat uit een korten knopvormigen stempel, een langen stijl en een bovenstandig, tweehokkig vruchtbeginsel. Door gebrek aan honigkliertjes komen er weinig insecten op de planten en is zelfbestuiving regel.

Er zijn nietbloeiende rassen en ook rassen, die bloeien zonder vrucht te geven. Dit is vaak het gevolg van het niet openspringen van de helmknoppen of van de onvruchtbaarheid van het stuifmeel.

De vrucht is eene tweehokkige besvrucht. De zaden zijn talrijk, klein, plat, ovaal met toegespitsten top. Het kiemwit bestaat voornamelijk uit vet en eiwit.

Gewoonlijk wordt de aardappel door het poten van de knollen vermenigvuldigd; alleen voor het verkrijgen van nieuwe rassen gebruikt men het zaad als reproductieorgaan. De schier eindelooze variabiliteit der planten, welke uit zaden ontstaan, maakt dat het kweeken van nieuwe rassen zeer gemakkelijk gaat, vooral daar de nieuwe vormen door ongeslachtelijke voorttelling direct in stand kunnen worden gehouden.

2. Variëteiten. Aardappelrassen zijn gewoonlijk weinig constant; het klimaat, de bodem en weergesteldheid, bemesting en bewerking van den grond zijn factoren, die de eigenschappen aanzienlijk kunnen wijzigen. Er bestaan van den aardappel een zeer groot aantal variëteiten, grooter dan van eenig ander landbouwgewas. Ter onderscheiding deelt men de rassen in naar den tijd van rijp worden, in: vroege, middelvroege en late.

De vroege „soorten" volbrengen op Java hun groei in 60—80 dagen, de middelvroege in 80—120, de late in 120—150 dagen.

3. Cultuur. De aardappel verlangt, om de hoogste productie aan knollen te geven, een lossen humusrijken, goed doorlatenden en tamelijk vruchtbaren grond. Vooral dient deze rijk te zijn aan gemakkelijk opneembaar plantenvoedsel. Natte stijve gronden verhinderen eene goede ontwikkeling van uitloopers en wortels. Te veel kalk in den bodem is dikwijls schadelijk. Zoowel klei- als zandgronden komen voor de cultuur in aanmerking.

In Indië wordt de aardappel meestal in het gebergte geteeld, daar het klimaat in de laaglanden te warm is.

Wat de voorvrucht betreft, is de plant al even weinig kieskeurig als met de grondsoort. Zij neemt eigenlijk alle plaatsen voor lief, wanneer de grond maar voldoende los, vrij van onkruid en behoorlijk vruchtbaar is.

De aardappel wordt in Indië het meest op onbewaterbare gronden of op de erven der Inlanders verbouwd. Na den grond bewerkt te hebben, maakt men er met den pootstok gaten in en worden de poters zonder eenige voorbereiding daarin gelegd. De diepte, waarop men poot, is verschillend. Voor lichte gronden is een goede diepte 8—12 c.M., voor zware gronden 10—15 c.M. Het beste is de poters niet dieper te leggen dan met het oog op de vochtigheid van den grond noodzakelijk is.

Men poot de aardappels doorgaans op een afstand van ongeveer 60 c.M. onderling. De knollen komen dan in de rij op afstanden van 20—30 c.M. te liggen. Op zware gronden kan men de afstanden wat grooter nemen, bijv. 60 bij 40 of 70 bij 50 c.M. Zijn de knollen groot, dan kan men zeer goed halve knollen poten.

Tijdens de ontwikkeling van het gewas moet de grond door behakken goed los worden gehouden, zoowel om de bodemventilatie te bevorderen als om het onkruid te vernietigen.

Na het behakken kan worden aangeaard, dikwijls wordt dit ook nagelaten. Vooral op lichtere gronden werkt het aanaarden soms nadeelig, doordat het uitdrogen van den bodem er door in de hand gewerkt wordt. Vaak is beter wat dieper te poten dan aan te aarden.

Aardappelplanten kunnen niet worden overgeplant, zoodat inboeten niet mogelijk is. Boet men in door middel van knollen, dan blijven de uit de later gepote knollen ontstane planten toch zoo achterlijk, dat zij geen noemenswaardig product leveren.

De knollen zijn rijp, d. w. z. volkomen uitgegroeid, wanneer zij gemakkelijk van de afgestorven plant loslaten. Sommige variëteiten kunnen echter iets eerder worden geoogst.

Voor bibit gebruike men goed ontwikkelde knollen van middelmatige grootte. Men lette vooral op de hoedanigheid van de planten, waarvan de knollen afkomstig zijn. De totale massa der gevormde knollen per plant en het krachtig en gezond ontwikkeld zijn der planten heeft een veel sterkeren invloed op de productie van den volgenden aanplant dan de grootte der knollen, die als poters gebruikt worden. Wanneer men halve poters neemt, verdient het aanbeveling de snijvlakten met houtskool en asch in te wrijven om rotting tegen te gaan. Het is goed, het doorsnijden met een scherp mes uit te voeren en deze bewerking eenigen tijd vóór het uitplanten te doen, om de gemaakte snijwonden gelegenheid te geven op te drogen.

De aardappels, die voor plantmateriaal moeten dienen, worden bewaard op een donkere, luchtige, vochtvrije plaats en de uitloopers moeten vóór het uitplanten verwijderd worden teneinde de oogen te dwingen opnieuw uit te loopen om zoodoende een krachtig gewas te verkrijgen.

Over ziekten of plagen van het aardappelgewas in Nederlandsch-Indië zijn nog zeer weinig onderzoekingen gedaan, waarschijnlijk komen deze slechts sporadisch voor. De bekende aardappelziekte, veroorzaakt door Phytophthora infestans, is in den Indischen Archipel in de laatste jaren herhaaldelijk geconstateerd.

4. Samenstelling en Voedingswaarde. Eene analyse van de asch van Bataviaasche aardappelen vindt men in de *Mededeeling* No. 8 van het Departement van Landbouw, uitgevoerd door Dr. J. DEKKER (tabel 12).

	Rein asch	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl
Aardappelen	3.79	60.06	2.96	2.64	4.93	1.10	16.86	6.52	2.04	3.46
Schillen van Aardappelen	6.48	72.00	0.71	9.62	6.69	2.83	3.38	0.39	2.68	2.07

Van denzelfden onderzoeker komt er ook eene analyse in voor van versch materiaal:

Vocht in versch Materiaal.	BEREKEND OP WATERVRIJE STOF.				
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw Vezel	Zetmeel-achtige Stoffen
76.9	10.3	4.1	0.1	3.1	82.4

Bij de aschanalyse valt op te merken, dat de asch van deze aardappels zeer arm is aan kalk en zeer rijk aan kali.

De aardappelplant bevat een vergif (solanine), dat ook in de knollen kan voorkomen. Bij het ontkiemen vermeerdert de hoeveelheid solanine, het is dus aan te raden kiemende aardappelen voor de consumptie van mensch en dier uit te sluiten.

E. Wolff bepaalde de verteerbaarheid der verschillende stoffen bij paarden en vond de volgende coëfficienten:

Droge stof . . . . 90.5 %
Organische stof . . . . 93.3 „
Ruw eiwit . . . . 88.0 „
Stikstof vrije extractstoffen . . . . 99.4 „

Literatuur.

Dekker, Dr. J. Scheikundige studiën betreffende de voeding van paarden enz. Blz. 60. *Mededeelingen Departement van Landbouw*, No. 8, 1909.

Duggar, J. F. Potato culture. Washington, 1896.

Fruwirth, C. Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Band III, 1909.

Lohman, C. de Savornin Beknopte gegevens over cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten No. 7. Enkele opmerkingen over groententeelt. *Departement van Landbouw*, 1907.

Marissen, J. L. Ten Rodengate Bijzondere Plantenteelt, Bouwland III. *Geïllustreerde Land- en Tuinbouw Bibliotheek* 1907.

Reinders, G. Handboek voor de Nederlandschen Landbouw en veeteelt. Dl. II, 1899.

Vilmorin, H. de Catalogue méthodique et synonimique des principales variétés de pommes de terre.

Arrowroot.

Arrowroot is een wit, fijn en smakeloos poeder, dat ook tot harde onregelmatige stukjes, zelden grooter dan een erwt, samengebakken, in den handel komt. Onder den mikroskoop vertoont het arrowrootmeel zich als enkelvoudige, eivormige lichaampjes met concentrische kringen.

Bermuda had langen tijd den naam het beste arrowroot te produceeren, later zijn Jamaica, St. Vincent en Natal meer op den voorgrond getreden en tegenwoordig treft men in bijna alle tropische landen de cultuur van arrowroot aan. Het product is echter niet overal van dezelfde hoedanigheid, hetgeen voornamelijk afhankelijk is van de bereiding.

Het echte arrowroot wordt verkregen uit den wortelstok van Maranta arundinacea; ook andere plantengeslachten leveren een zelfde soort meel, o.a. canna en curcuma, doch de kwaliteit daarvan is minder.



No. 277. Arrowroot planten.

Maranta arundinacea behoort oorspronkelijk thuis op het vaste land van Amerika. Van daaruit werd het gewas al vroeg naar West-Indië en later naar Afrika, Azië en Australië overgebracht.

1. Botanische beschrijving. De arrowrootplant behoort tot de orde der Scitamineae, tot de familie Marantaceae, tot het geslacht Maranta. Naam: Maranta arundinacea.

De plant is meerjarig; het wortelstelsel bestaat hoofdzakelijk

uit bijwortels, waaraan zich geelachtige met schubben bedekte knollen ontwikkelen.

De knollen zijn vleezig, een weinig gebogen en bevatten zuiver wit zetmeel.

De plant wordt ± 65 c.M. hoog. De stengel is kruidachtig, groen en ± 40 c.M. lang en vormt aan den top 2—4 vertakkingen.

De bladeren zijn lang gesteeld, ontspringend uit de bladscheeden, welke onderaan den stengel uit den wortelstok te voorschijn komen. Naar boven toe nemen de bladeren een horizontalen stand aan, de top is hangend. De bladschijf is gaafrandig, elliptisch, aan den top spits toeloopend, lichtgroen van kleur, ± 13 c.M. lang en ± 6 c.M. breed. Bovenaan de vertakkingen staan kleinere, meer lancetvormige bladeren.

De bloeiwijze is trosvormig, met vrij langen groenen steel.

De bloemen zijn kort gesteeld, tweeslachtig. De kelk is groen, losbladig, met drie blaadjes. De kroon is tot een buis vergroeid, wit met drie slippen, waarvan er één naar boven is gebogen, de twee andere hangen.

De meeldraden zijn drie in aantal met witten helmdraad en lichtgelen helmknop. Er is één stamper aanwezig, met lichtgelen stempel. Het vruchtbeginsel is groen, onderstandig.

De vrucht is een doosvrucht, met drie kleppen openspringend en kan drie ruwe harde zaden bevatten, welke echter dikwijls ontbreken.

2. Cultuur. Het gewas is weinig gevoelig voor klimaat of atmospherische invloeden; waar de temperatuur slechts boven het vriespunt blijft, kan het geteeld worden. Men treft het dan ook zoowel in de tropen als in de subtropen aan, op Java in het laagland en hoog op de bergen.

Allerlei grondsoorten komen voor de cultuur in aanmerking, lichte zand- en zware kleigronden. Plant men op de laatste, dan zal de grond geregeld bewerkt moeten worden tusschen de planten, daar het gewas op lossen bodem de beste opbrengsten geeft.

Het maximum zetmeelgehalte van de knollen wordt na 11 à 12 maanden bereikt; wel groeit de plant dan nog door en worden de knollen nog grooter, maar dit geschiedt dan ten koste van het zetmeelgehalte. Omstreeks dien tijd moet dan ook met oogsten worden be-

gonnen, want laat men de knollen langer doorgroeien, dan worden ze ten slotte hol.

De grond moet vrij diep, bijvoorbeeld twee voet, bewerkt worden; in menig geval zal een akker, die tijdelijk voor andere cultuurgewassen ongeschikt werd, nog een goeden arrowroot oogst geven.

De cultuur van de arrowrootplant is weinig verschillend van die van den aardappel, doch eischt meer tijd, aangezien deze plant van 10 tot 12 maanden te velde staat.

De plant stelt slechts geringe eischen aan den grond, doch een welbewerkte, goed doorlatende bodem komt haar zeer ten goede. In Nederlandsch Oost-Indië wordt de cultuur uitsluitend door Inlanders en Chineezen en dan nog slechts op kleine schaal gedreven.

De plant laat zich op twee manieren vermenigvuldigen, n.l. door het uitplanten van de knollen en door stekken van bovenaardsche stengeldeelen.

In het eerste geval maakt men, voordat men gaat uitplanten, voren in het terrein, op een afstand, die tusschen 40 en 90 cM. varieert en daarin legt men de poters op een onderlingen afstand van ± 24 cM.

Wanneer men stekken uitplant, legt men deze in ondiepe gaten, welke met een pootstok of patjoel zijn gemaakt. Gedurende den groei moet het land behakt en gewied worden, terwijl nu en dan aanaarden de productie ten goede komt.

Bij goede zorgen kan het geen kwaad vroeger rijpende gewassen tusschen de rijen te planten, mits deze planten niet hooger worden dan 60 cM., daar anders aan de arrowrootplanten te veel licht en lucht wordt ontnomen.

De beste tijd van planten is het begin van den regentijd, wanneer de grond vochtig is.

Het oogsten geschiedt door het uitgraven van de wortelknollen, op gelijke wijze als het rooien van aardappels.

De teelt van arrowroot geschiedt gewoonlijk op de erven van de Inlanders. Een enkelen keer worden tegalgronden er mee beplant; op sawahs treft men de cultuur niet aan. Soms worden eerst bedden aangelegd, zooals bij de cultuur van bataten en daarop de stekken uitgeplant.

3. Bereiding van het Meel. Het zetmeel is besloten in cellen, die verbroken moeten worden. Daartoe kneust, maalt of raspt men

de wortelstokken, nadat deze eerst goed gewasschen en volkomen van hun buitenhuid bevrijd zijn.

In deze komt n.l. een harsachtige stof voor, die het meel kleurt en er een onaangenamen geur en smaak aan mededeelt.

Uit de bereide brij wordt het zetmeel door water van de vezelige stoffen afgezonderd en uit de aldus gewonnen en gezeefde arrowrootmelk laat men het zetmeel bezinken. Daarna wordt dit met zuiver water nog zoo rein mogelijk gewasschen en daarna gedroogd.

De bereiding komt dus vrijwel overeen met die van cassavemeel.

Wanneer arrowroot in het groot wordt bereid, gaat men als volgt te werk. De wortelstokken worden geschild en na het schillen goed gewasschen. Daarna worden zij tusschen sterke walsen tot eene fijne brij geperst, welke in onder de walsen staande cylinders met fijne openingen valt en, onder voortdurend toevloeien van water, vlijtig omgeroerd wordt. Daardoor wordt het meel er uit gewasschen en uit de cylinders stroomt een melkachtige vloeistof, die door bamboezen buizen naar een groot bassin geleid wordt, na eerst nog een zeef van fijnmazige stof — gewoonlijk mousseline — doorloopen te hebben. Nadat het meel bezonken is, hevelt men de bovenstaande vloeistof af of laat ze uit eene zijdelingsche opening wegvloeien.

Men laat nu het herhaaldelijk met zuiver water gewasschen, nog vochtige meel in koperen pannen, die zorgvuldig met fijn gaas zijn bedekt, in de zon drogen. Zoodra het meel volkomen droog is, verpakt men het in met papier bekleede meelvaten.

Op deze wijze wordt ongeveer 20 procent van het gewicht der geschilde wortelstokken aan arrowroot verkregen.

4. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik. In *Teysmannia* No. 13, treffen we volgende cijfers aan voor de samenstelling van de geoogste wortelstokken:

Water	63.42
Zetmeel	27.84
Dextrine en suiker	2.08
Ruwvezel	3.04
Eiwit	1.04
Asch	0.89

Bovendien bevatten de wortelstokken nog een vluchtige olie.

Als voedingscijfer geeft GRESHOFF 81 op, een cijfer, dat ongeveer overeenkomt met dat van sago (80—87). De voedingswaarde is dus iets lager dan van tapioca (87).

In de Europeesche huishouding is arrowroot een gewild artikel, dat zeker meer gebruikt zou worden, als men altijd zeker kon zijn van echtheid en zuiverheid. Vooral voor zieken verdient arrowroot aanbeveling.

In de laatste jaren wordt in Nederlandsch-Indië weinig aan de cultuur van dit gewas gedaan; in den Riouw archipel wordt het het meest geteeld.

De arrowroot cultuur verdient zeker meer aandacht dan haar tot nu toe te beurt viel.

LITERATUUR.

DE BIE, H. C. H. De Landbouw der Inlandsche bevolking op Java.

VON STÜRLER, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen enz., 1906.

DE STÜRLER, W. L. Handboek voor den Landbouw in Nederlandsch Oost-Indië, 1863.

DE STÜRLER, W. L. Landbouw tusschen de keerkringen, van G. RICHARDSON PORTER.

TSCHIRCH, A. Indische Heil- und Nutzpflanzen.

Andere Knol- en Wortelgewassen.

Knolgewassen worden in het Maleisch onder den verzamelnaam van oebi of obi aangeduid. De Inlandsche namen der soorten zijn zeer talrijk.

Over het algemeen worden andere knolgewassen dan de reeds genoemde weinig geteeld, hier en daar komen ze in het wild voor. Verder plant men ze op de erven of op tegalgronden, die in de nabijheid der woonerven liggen, zoodat de aanplanting gemakkelijk te bewaken is.



Fig. 275. Dioscorea Daemona Roxb.

Dioscorea spec. div. Yams. Het zijn slingerplanten met soms zeer groote knollen. De meeste bevatten een vergiftig alcaloïd, de dioscorine, zoodat zij vóór het gebruik in water geweekt of gekookt moeten worden om de giftige stof kwijt te raken.

Gewoonlijk bevatten de wortels vrij veel oxaalzure kalk, die bij aanraking de huid rood maakt. Twee soorten

worden het meest voor de consumptie gebezigd, welke bekend zijn onder de namen van oebi manis (o. boetoen), Dioscorea alata, en de blitjik, Dioscorea?

De eerste heeft een knolvormigen wortel ter grootte van een klappernoot; bij de tweede wordt deze niet grooter dan een vuist.

De oebi manis heeft een vol jaar noodig om tot vollen wasdom te komen, de blitjik 8 tot 9 maanden. Zoodra de bladeren beginnen te verwelken, is het gewas oogstbaar.

Als plantmateriaal bezigt men bij de o. manis den knol, die in stukken wordt gesneden, waarvan elk een of twee oogen bevat. Bij de blitjik geschiedt de voortkweeking uit zaad. Op rijen wordt uitgeplant, die op onderlinge afstanden van ongeveer 4 R. voet van elkander liggen en op eene plantwijdte in de rij van ± 3 R. voet.

Is de plant ongeveer 1 voet hoog, dan wordt de aanplant gewied en wordt elk plantje van een stok of bamboelat voorzien, waarlangs de plant geleid moet worden.

Is het gewas ongeveer 3 maanden oud, dan wordt gewoonlijk elke plant aangeaard.

J. Dekker geeft de volgende analyses van de wortels van twee Dioscorea soorten.

			op 100 droge stof			
	Vocht	Eiwit	Asch	Zetmeel	Ruw Vezels	Zetmeelachtige stoffen
Dioscorea alata L. (oebi klapa)	87.8	9.8	4.1	4.1	4.1	77.9
D. ? (oebi boetoen).	75.6	6.6	3.7	2.9	32.8	54.0

Andere Dioscorea-soorten, die wel voor de consumptie worden gebruikt, doch over het algemeen zeer weinig worden aangeplant, zijn:

Oebi mamajoeng (Dioscorea aculeata),
Oebi aboeboe (D. pentaphylla),
Oebi badak (D. spiculata).

Colocasia antiquorum Schtt. Van de tàles of kelàdie plant, behoorende tot de familie der Araceae, worden in Nederlandsch-Indië niet meer dan een viertal variëteiten geteeld. Sommige laten zich alleen op sawah's, andere op droge lichte gronden verbouwen. In

sommige streken noemt men de laatstbedoelde soort kimpoel. De groeitijd is bij de verschillende variëteiten eveneens verschillend; er zijn er die 9 maanden tot een jaar noodig hebben, voordat zij oogstbaar zijn, terwijl andere reeds in de vierde en vijfde maand ingezameld kunnen worden. De eerste heeten tales dalem of leuir, de laatste tales gendjah of tales hawara.

Als plantmateriaal gebruikt men de uitloopers, die eerst van wortels en loof worden ontdaan, zoodat alleen het topblad overblijft. Men plant deze gewoonlijk op gronden uit, die slechts eene opper-



Fig. 270. Aanplant van Colacasia. (tales).

vlakkige grondbewerking hebben ondergaan en waarin met den patjoel ruime plantgaten zijn gemaakt. Dikwijls doet men in deze gaten eerst wat mest of geeft men dezen direct na het uitplanten.

Na een paar weken heeft zich een nieuw topblad gevormd, eerst wanneer de aanplant ongeveer een maand oud is, wordt er gewied. Dit wordt op den leeftijd van ongeveer drie maanden herhaald, waarna de aanplant wordt aangeaard.

Tales wordt gekookt of geroosterd gegeten. Soms worden de knollen tot een deeg fijn gestooten en vervolgens met toevoeging van klapper, arènsuiker en zout tot een koek bereid. Ook het inwendige van den plantenstengel wordt wel gekookt of gestoomd, als groente genuttigd. Waar varkens worden gehouden, strekken de stelen tot voeder, gewoonlijk vermengd met zemelen en water.

Een analyse, uitgevoerd door Dr. J. SACK, geeft de volgende samenstelling van de wortels:

Vocht.	op 100 droge stof				
	Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw Vezel.	Zetmeel-achtige stoffen.
63.5	2.2	2.5	1.4	2.5	91.4

Coleus tuberosus, Benth. De zoogenaamde kentang djawa, ook wel kortweg kentang geheeten, behoort tot de familie der Labiataceae.

Er bestaan twee variëteiten van, die met donkere zoo goed als zwarte en die met lichtgrijze buitenschil. Voornamelijk vindt men de cultuur in de bovenstreken van de residentie's Batavia en Bantam. In andere streken van Nederlandsch-Indië komt zij weinig voor.

De cultuur geschiedt door middel van stekken; het best slaagt zij op lossen, middelmatig zwaren bodem.

Na den grond één of twee keer te hebben omgespit, wordt hij tot bedden opgehoogd, waarop de stekken worden uitgeplant. Binnen eenige dagen zijn deze uitgeloopen. Gewoonlijk wordt na 1 of 1½ maand gewied en aangeaard, terwijl tegen het einde van de derde of het begin van de vierde maand kan worden geoogst. Door uitgraven worden de knollen uit den grond gehaald, de grootste zijn hoogstens 3 cM. in middellijn.

J. DEKKER geeft voor de samenstelling van wortels van twee Coleus variëteiten de volgende cijfers:

	Vocht in versch materiaal.	Op 100 droge stof				
		Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Zetmeel-achtige stoffen
Kentang djawa hideung .	79.6	5.9	5.4	3.9	5.4	79.4
Kentang djawa bodas . .	73.3	5.2	4.9	3.7	5.2	81.0

De kentang djawa wordt alleen als versnapering genuttigd. Men kookt haar met andere groenten voor sajoer, als toespijs bij de rijst. De smaak gelijkt veel op die van aardappelen, doch is meer prikkelend.

Curcuma longa L. De curcuma soorten behooren tot de familie der Cyatheaceae. Er wordt een zeer goed zetmeel uit gewonnen, waarvan allerlei versnaperingen worden bereid.

De curcuma, temoelawak, wordt slechts zelden opzettelijk aangeplant, meestal ontstaat zij uit opslag op tegalgronden.

In Midden-Java wordt het zetmeel vrij algemeen op de pasars als pati-temoe verhandeld, soms in vrij groote hoeveelheden. Als medicijn wordt het aftreksel van den wortelstok veelvuldig gebruikt. Eene andere nauw verwante soort is de *Curcuma aeruginosa Roxb.* (koneng hideung). Deze onderscheidt zich van de voorgaande soort door hare paarse bladstelen en nerven, terwijl de bladschijf donkerder groen is met een paars gekleurden rand. Deze soort wordt echter veel minder geteeld dan de Curcuma longa, ofschoon het meel niet van mindere kwaliteit is.

De wortelstokken der curcuma soorten worden veel gebruikt om er eene gele kleurstof uit te bereiden. Zij worden dan eerst fijn gestampt met water en djeroeksap goed vermengd en uitgeperst. De gele rijst, die dikwijls bij feesten wordt opgedischt, heeft haar kleur gewoonlijk door bijvoeging van curcuma (safran des Indes) verkregen.

Canna edulis (indica) Ganjong. De canna soorten behooren tot de familie der Zingiberaceae.

Gewoonlijk kweekt men haar als sierplant en vindt men tallooze variëteiten in de tuinen.

Vooral uit de verdikte wortelstokken der variëteit met roodbruine bladeren winnen de Inlanders goed zetmeel of koken den wortelstok in zijn geheel en nuttigen dezen als versnapering. De harde zaden worden wel gebezigd als kralen voor bidkransen.

Pachyrhizus angulatus Rich. Bangkoang. De knollen worden rauw en gekookt gegeten, de boontjes hebben bij gebruik eene verdoovende uitwerking en worden wel als vischbedwelmend middel

aangewend. Wil men zich eene goede knolopbrengst verzekeren, dan schijnt eene rationeele insnoeiing, zoodanig dat de anders zeer sterk optredende bloei en vruchtzetting worden tegengegaan, noodig te zijn.

De cultuur is volkomen gelijk aan die van andere knolgewassen, doch wordt slechts in het klein, gewoonlijk op de erven der Inlanders gedreven.

Eene analyse van de onderaardsche plantendeelen geeft de volgende cijfers:

Vocht in versch materiaal	Berekend op watervrije stof.				
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Zetmeel-achtige stof
86.9	4.3	1.4	4.9	7.6	81.8

Literatuur.

De Bie, H. C. H. De landbouw der inlandsche bevolking op Java. *Mededeelingen 's Lands Plantentuin*, 1902. Dl II, LVIII.

De Clercq, F. S. A. Nieuw Plantkundig Woordenboek voor Nederlandsch-Indië. 1909.

Dekker, Dr. J. Voedingsstoffen. *Mededeelingen uitgaande van het Departement van Landbouw*, No. 8, 1909.

Greshoff, M. Zusammensetzung indischer Nahrungmittel. *Chemiker Zeitung*, 1903, No. 42. 1906, No. 71.

Greshoff, M. Nuttige Indische Planten, 1900.

Miquel, F. A. W. Flora van Nederlandsch-Indië, 1857.

Von Stürler, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen enz., 1906.

Van den Burg, C. L. De voeding in Nederlandsch-Indië, 1904.

TWEEDE GEWASSEN

DOOR

J. J. PAERELS.

INHOUD.

BOONEN.

Inleiding.

Onder den naam „tweede gewassen" of pålåwidjå verstaat men een aantal gewassen, die na de rijst op de sawahs verbouwd worden en dooreen genomen voor den Inlandschen landbouwer van niet zoo groot belang zijn als het hoofdgewas, de rijst.

In dit artikel worden een aantal van de gewassen, die tot de pålåwidjå behooren, besproken, doch lang niet alle; sommige worden onder de groenten of de specerijen beschreven, andere onder de vezelstoffen of onder de oliegewassen, en wederom andere maken het onderwerp van een afzonderlijk artikel uit.

In dit hoofdstuk zijn daarom eenige dier cultuurgewassen samengevat, die niet van genoeg belang zijn om een afzonderlijk artikel te kunnen rechtvaardigen of die niet onder een andere, meer bepaalde rubriek konden worden ondergebracht.



Fig. 280. Aanplant van inheemsche mais van ca. één maand.

HOOFDSTUK I.

Maïs.

I. Oorsprong en Vaderland.

Als vrij zeker mag men aannemen, dat de maïs oorspronkelijk uit Amerika afkomstig is en na de ontdekking van dit werelddeel over de andere deelen der wereld is verspreid. Volgens overlevering zou Columbus zelf het gewas naar Spanje hebben gebracht, van waar het zich spoedig Oostwaarts over de warme streken van de aarde verbreidde. Tschirch vermeldt in zijn handboek der Pharmacognosie, dat maïs in 1496 op Java reeds werd uitgezaaid, wat echter zeer onwaarschijnlijk is; andere schrijvers vermelden, dat de maïs reeds in de 12e eeuw in Japan bekend was, doch men heeft kunnen bewijzen, dat deze meening niet juist kan zijn en dat wij Amerika als het stamland moeten beschouwen.

Voor Britsch-Indië wordt de eerste twijfelachtige melding van het gewas gemaakt in 1621, terwijl Hove, die in 1787 de flora van Bombay zeer grondig beschreef, de maïs niet noemt.

Roxburgh beschreef voor het begin der 19e eeuw in Indië de maïsplant als alleen als lekkernij gekweekt in tuinen en op erven. Hoe en wanneer de maïs in den Indischen Archipel is gekomen, is niet bekend; het vermoeden ligt echter voor de hand, dat tegen het eind der 18e eeuw dit gewas in Oost-Indië voor het eerst werd geteeld, waarschijnlijk ingevoerd van uit China, waarheen de Portugeezen de maïs in het midden der 16e eeuw brachten.

De stamvorm van de maïs is niet bekend en de hoop dezen te vinden zeer gering. Over de vraag uit welk deel van Amerika de plant oorspronkelijk afkomstig is, zijn de verschillende schrijvers het niet eens en men vindt zoowel Mexico, Nieuw Granada als Peru in de literatuur genoemd.

In 1905 verscheen er van SCHUMANN een werk over maïs en teosinte (Euchlaena luxurians), waarin getracht wordt eene verklaring te geven van den bouw der bloemkolf van de maïs. Aan het slot van dezen arbeid geeft de schrijver eene verklaring van het ontstaan van maïs, die zeer merkwaardig is.

Op grond van zijne vergelijkende onderzoekingen, komt hij nl. tot het resultaat, dat maïs niets anders zoude zijn dan een door langdurige cultuur vastgelegde teratologische afwijking van de teosinte. Hij brengt tot staving van deze bewering verschillende bewijzen bij, aan den anatomischen bouw en de morphologie ontleend en verder het verschijnsel, dat de maïs zich zoo gemakkelijk laat kruisen met de teosinte.

Het verbouwen van de maïs geschiedt tegenwoordig met succes in alle warme streken van de aarde; zelfs tot op 50° N. Br. treft men de cultuur aan, doch op dezen breedtegraad worden de zaden gewoonlijk niet rijp. Men teelt de maïs daar ook meer om de plant als groenvoer voor het vee te gebruiken dan om het zaad.

De grootste hoogte, waarop de maïs geteeld kan worden, hangt natuurlijk van het klimaat van het land af. In Peru treft men de plant aan tot op 3900 M. boven den zeespiegel.

II. DE MAÏSPLANT.

1. Botanische Beschrijving. De maïs behoort tot de orde der Glumiflorae, de familie der Gramineae, het geslacht Zea. Naam Zea Mays L.

De maïs is eenhuizig, tweeslachtig. De mannelijke bloemen staan in een pluim aan den top van den halm, de vrouwelijke in kolven in de oksels der bladeren. De vrouwelijke bloemstelsels zijn door 6—9 schutbladeren omgeven.

Mannelijke bloeiwijze. De spil van de pluim en die van de aren zijn zacht behaard. De spil is driekantig in afwisselenden stand naar beide zijden aren dragend.

De aartjes staan meestal twee bij elkaar, het eene bijna zittend, het andere kort gesteeld. De twee kelkkafjes zijn even groot, eivormig, stomp en behaard; het onderste met tien, het bovenste met negen nerven. De beide kroonkafjes zijn bijna even lang als de kelkkafjes, meestal vliezig, stomp en aan den top bewimperd. Het binnenste heeft

3—5 nerven, het binnenste twee. De strooschubjes zijn twee in aantal, de meeldraden drie. De helmknoppen zijn bruin of vuilgeel van kleur, het stuifmeel is rond, glad en geel van kleur.

Vrouwelijke bloeiwijze. De vrouwelijke kolven hebben een zeer dikken, vleezigen spil met 4—11 of meer rechte lijsten, waarop twee aartjes in de lengte naast elkaar zijn geplaatst. De aartjes zijn in den spil gedrukt. De kelkkafjes zijn twee in getal, aan de randen gewimperd, zonder nerven, klein. Het onderste is korter dan het bovenste. De kroonkafjes zijn eveneens twee in aantal en klein, zonder nerven. Zoowel kelk- als kroonkafjes zijn houtachtig.

Het vruchtbeginsel is omgekeerd eivormig, de vrucht òf kaal òf rimpelig, aan de spits afgerond, bij verschillende variëteiten verschillend van kleur, soms wit-geel, oranje, rood of violet of met roode strepen op gelen of paarsen ondergrond.



Fig. 281. Mannelijke bloeiwijze van de Maïs.

De stijl is zeer lang en komt met de stempels als een kwast boven de schutbladeren uit. Zoodra de bevruchting is geschied, verdorren de stempels.

Het endosperm is altijd voor een deel of geheel melig; zijn de vruchten zeer eiwitrijk, dan is een deel glazig.

Bloei. De pluim bloeit gewoonlijk 5—10 dagen achter elkaar en begint aan het bovenste gedeelte. Aan de aar bloeien de middelste

pakjes het eerst. Des morgens om 7 uur beginnen de lodiculeae of honigschubjes te zwellen en drukken den kelk en de kroonkafjes uit elkaar. Tegen negen uur 's morgens verlengen de helmdraden zich, de gesloten helmknoppen treden naar buiten en beginnen spoedig daarop te stuiven. De helmknoppen barsten het eerst aan den top, en laten een droog stuifmeel los, dat met den wind soms honderden meters ver vervoerd kan worden.



Fig. 282. Vrouwelijke bloeiwijze van de maïs.

Bij de vrouwelijke bloem komen alle stempels niet tegelijk voor den dag, die van de bovenste stampers verschijnen het eerst. In den regel zijn vijf of zes dagen noodig eer alle stempels van een kolf bestoven zijn.

De maïs is vatbaar voor zelfbestuiving; het meest komt echter kruisbevruchting voor. De door zelfbevruchting ontstane zaden geven gewoonlijk zwakkere planten met een veel kleinere opbrengst aan zaad dan die uit kruisbestuiving ontstonden.

Volgens onderzoekingen van FRUHWIRTH en MC. CLUERS wordt de plant na drie generaties van zelfbestuiving geheel steriel.

De hoogte van de plant is verschillend bij verschillende variëteiten. Er worden dwergvariëteiten verbouwd (Madoera), die niet hooger worden dan $^1/_2$ M., terwijl andere variëteiten een hoogte van ± 4 M. kunnen bereiken.

De maïs heeft zelden meer dan één stengel, welke ongeveer

rond, gewoonlijk aan één zijde een weinig afgeplat en geheel gevuld is. De vaatbundels liggen door het merg verspreid.

De bladeren, bestaande uit bladscheede en bladschijf, hebben een duidelijk zichtbare middennerf met evenwijdig loopende bijnerven. De randen van de bladscheeden grijpen over elkaar en zijn naar boven toe met zachte haren bezet. De bladschijf is lancetvormig toegespitst, aan den bovenkant met haartjes bezet, de onderzijde is kaal en glad, aan den rand met scherpe tandjes. De breedte bedraagt soms 12 c.M.; de bladstand is afwisselend.

Het tongetje is kort met zachte haren bewimperd, de bladoortjes zijn zeer klein of afwezig.

Het wortelstelsel heeft bij het zaad een hoofdwortel en een groot aantal bijwortels. Aan de halmwortels, die later de functie van de zaadwortels overnemen, is geen hoofdwortel te onderscheiden.

Ontkieming. Bij het ontkiemen van een maïskorrel komt in tegenstelling met andere Gramineae eerst één hoofdworteltje voor den dag, dat spoedig zijworteltjes vormt. Het stengeltje brengt na 5—7 dagen de eerste blaadjes boven den grond; deze zijn ingeplant op den eersten stengelknoop. Hieruit ontwikkelt zich eveneens het blijvende wortelstelsel. De kieming is, zooals bij alle Gramineae, hypogaeïsch.

Uitstoeling heeft bij de maïs slechts in abnormale gevallen plaats, daar de plant maar één stengel tot ontwikkeling brengt. Bifurcatie kan men een enkelen keer waarnemen.

Bouw van de maïskorrel. Wanneer men een rijpe maïskorrel beschouwt, ziet men, dat de groeiwijze van de korrels, vlak tegen elkaar, invloed uitgeoefend heeft op hare gedaante. Terwijl toch de buitenkant gelijkmatig is gewelfd, zijn de zijden afgeplat. Het meest binnenwaarts gelegen gedeelte, waarmede de korrel aan de vruchtas verbonden was, is meer of minder puntig. Aan iedere rijpe korrel zijn in doorsnede een hoornachtig, dikwijls geel gekleurd en een wit melig gedeelte te onderscheiden. Dit laatste bevat de kiem, benevens een deel van het kiemwit, dat luchthoudend is. Het gele, hardere gedeelte bestaat geheel uit uitgedroogd kiemwit en is omgeven door de halfdoorschijnende zaadhuid, welke met den vruchtwand is vergroeid. Onmiddellijk onder de zaadhuid ligt de glutenlaag, bestaande uit één

rij dikwandige glutencellen en aan deze grenst onmiddellijk het zetmeelparenchym, waarvan de buitenste laag uit kleinere, in tangentiale richting gerekte cellen bestaat. De daarop volgende laag heeft zeshoekige cellen, wier afmetingen in de verschillende richtingen gelijk zijn. Het binnenste deel van het zetmeelparenchym bestaat uit zeer groote zeshoekige cellen, die in radiale richting verlengd zijn. Al deze parenchymcellen zijn geheel gevuld met zetmeel. In het witte gedeelte van het kiemwit zijn de zetmeelkorrels rond. De diameter daarvan bedraagt soms 30, doch ook meermalen niet meer dan 15 micron.

De vruchtschil bestaat uit dicht aaneengesloten lagen van langgerekte dikwandige cellen of vezels. In die dikke wanden kan men zeer talrijke stippelkanalen waarnemen, die, van twee aan elkaar grenzende cellen uitgaande, elkaar in het midden van den wand ontmoeten.

2. Soorten en Variëteiten. De maïs is een zeer vormenrijke soort. Körnicke onderscheidt vijf hoofdgroepen, die elk een groot aantal, soms eenige honderden, variëteiten omvatten. Elke groep verschilt door een reeks van eigenschappen belangrijk van een andere en deze groepen worden door verschillende schrijvers gelijkgesteld met systematische soorten.

De hoofdtypen volgens Körnicke zijn de volgende:

I. Excellens Alef. Uitstekende maïs.
II. Saccharata Kcke. Suikermaïs.
III. Dentiformis Kcke. Paardetandmaïs.
IV. Microsperma Kcke. Kleinkorrelige maïs.
V. Vulgaris Kcke. Gewone maïs.

De variëteit van de maïs, die het meest op Java wordt verbouwd is door de volgende eigenschappen gekenmerkt:

De korrels hebben doorgaans een rond gewelfden rug, zijn overigens hoekig en even breed als lang en dik (parelmaïs). De kleur van de korrels is rood, bruin-violet of blauw, terwijl kleurlooze korrels ook vaak voorkomen.

Eene variëteit, die men ook wel aantreft, heeft grootere korrels en zou tot groep V kunnen worden gebracht. De korrels zijn aan beide zijden van den rug zeer sterk afgeplat, waardoor boven een gleuf ontstaat. Deze variëteit komt meer overeen met de Amerikaansche.

Op Madoera wordt algemeen een dwergvariëteit geteeld, die niet hooger wordt dan ± $^1/_2$ M. en zeer kleine korrels voortbrengt. Deze „soort" is bij de inlanders zeer gezocht. De oranjekleurige kolven zijn niet langer dan 9 c.M. en wegen gedroogd niet meer dan 30 Gr.

In de praktijk onderscheidt men vroegrijpende, djagoeng gendjah of dj. hawarah en laatrijpende, djagoeng dalem of leuir; beide omvatten eene reeks van variëteiten. De vroegrijpende hebben $2^1/_2$ tot $3^1/_2$ maand noodig, de laatrijpende $3^1/_2$ tot $4^1/_2$ maand om oogstbaar te zijn. Over het algemeen zijn de planten bij de laatrijpende variëteiten krachtiger ontwikkeld, hebben zwaardere stengels en forschere bladeren. Het meest bekend onder de laatrijpende variëteiten zijn de djagoeng perak, met groote, witte, van boven afgeplatte korrels en de djagoeng gading met korte, dikke kolven, en ivoorkleurige zaden.

Onder de vroegrijpende variëteiten is de meest voorkomende de djagoeng poedak of djagoeng grentel. De kolven en korrels zijn klein, de laatste afgerond; de bladeren zijn spits.

Door toedoen van het Departement van Landbouw in Ned.-Indië zijn verscheidene Amerikaansche variëteiten in cultuur genomen, welke rassen zich meer en meer uitbreiden. Ze hebben dikwijls boven de inheemsche variëteiten de grootere opbrengst aan groen en korrels voor.

Selectie. In de laatste jaren heeft men vooral in Amerika veel werk gemaakt van de veredeling van de maïs en daarmede reeds prachtige resultaten bereikt. Men maakt bij het veredelen van de maïs vooral gebruik van de haast onuitputtelijke individuëele variabiliteit binnen de grenzen der variëteiten. Elke variëteit is alles behalve eenvormig en bevat allerlei soorten van afwijkingen, zoowel in den vorm van de kolven en de korrels als in de groeiwijze en in de vegetatieve eigenaardigheden van stengels en bladeren. De verschillen tusschen deze kleinere typen binnen eene bepaalde variëteit zijn vaak even groot als die, waardoor de variëteiten zelf worden onderscheiden. Ook komen abnormale afwijkingen, z.g. monstrositeiten veelvuldig voor, doch deze zijn voor het verdeelen van weinig waarde.

Bij de teeltkeuze is eenvormigheid van het gewas een der voornaamste doeleinden, maar ook de vorm en de kleur der kolven, hunne stompe en puntige uiteinden, het aantal rijen en de richting,

waarin zij loopen, de groeven tusschen de rijen en nog vele andere kenmerken komen in aanmerking.

De ondervariëteiten, om hen zoo maar eens te noemen, zijn in het zaad standvastig gebleken, alle korrels van eene uitgezochte kolf hebben dezelfde eigenschappen, wanneer men kruisbestuiving uitsluit. Vandaar dat bij deze veredeling het isoleeren een hoofdrol speelt; van het vinden van deze vormen hangt het welslagen van de selectie af.

Op deze wijze heeft men variëteiten met bijzondere kenmerken gevonden, zooals bijv. één met een hoog oliegehalte en één met een hoog gehalte aan eiwit.

Ook aan den selectietuin te Buitenzorg is men bezig de inheemsche rassen te verbeteren en de ingevoerde op hunne cultuur-waarde te beproeven.

Een sorteering van zaaizaad wordt door de bevolking in het Malangsche geregeld toegepast. Niet alle aan één vruchtkolf aanwezige zaden worden voor zaaimateriaal gebruikt, doch alleen die, welke zich op ongeveer 1 à $1^1/_2$ vingerdikte van den vruchtsteel en den kolftop hebben gevormd. De zwaarste korrels bevinden zich nl. op deze plaats aan de kolf en deze sorteering is alleszins rationeel en komt zeker aan den volgenden oogst ten goede.

3. G e o g r a f i s c h e   v e r b r e i d i n g. De voornaamste maïsproduceerende landen zijn de Vereenigde Staten van Amerika. Daar worden per jaar ongeveer 2500 millioen bushels [1]) maïs geoogst, die eene waarde vertegenwoordigen van ± 1000 millioen dollar en ten naaste bij tachtig procent uitmaken van de opbrengst der geheele wereld. In Europa heeft de maïscultuur vooral beteekenis in de landen om de Middellandsche en Zwarte Zee gelegen en in Hongarije.

In Azië zijn Voor- en Achter-Indië, China en de Indische Archipel de landen, waar de meeste maïs wordt geteeld. In Australië en Afrika verbouwt men betrekkelijk weinig maïs.

Op Java is de cultuur het belangrijkst in de Oostelijke residenties, vooral in Pasoeroean en Besoeki; ook in Kedoe en Rembang is maïs eveneens een vrij algemeen verbouwd gewas. De cultuur wordt

[1]) 1 bushel = 35,5 L.

gedreven op sawahgronden als tweede gewas na de rijst en op de tegallans en erven als hoofdgewas. Tot op 4000 voet hoogte wordt in de bergstreken van Java de maïs verbouwd.

III. Cultuur van de Maïs.

Algemeene groeivoorwaarden. Het ontkiemen van de maïs kan eerst plaats hebben, wanneer de temperatuur boven 8° C. is, terwijl boven 44° C. de kieming niet normaal verloopt.

Als optimum temperatuur geeft Fr. Haberlandt 32—35° C., een temperatuur, die in de tropen onder gewone omstandigheden bereikt wordt. De ontkieming geschiedt bij gunstige omstandigheden eerst na ± 5 dagen.

Maïs eischt een vruchtbaren, goed doorlatenden bodem. Zoowel klei-, zand- als leemgrond zijn voor de cultuur geschikt, mits men voor goede afwatering zorge. Eene zware bemesting met natuurlijke meststoffen of met kunstmest verdraagt de maïs goed, terwijl een flinke grondbewerking in vele gevallen noodig is om de cultuur te doen gelukken.

Zooals uit de asch-analyse blijkt, neemt de maïs groote hoeveelheden phosphorzuur en kali uit den grond op. Dit verklaart de gevoeligheid van de plant voor groote giften stalmest of kali en phosphorzuurhoudende hulpmeststoffen. In Europa en Amerika wordt bij de maïscultuur zwaar gemest; op Java, waar de cultuur bijna uitsluitend door Inlanders wordt gedreven, wordt hoogstens nu en dan wat desavuil op den akker gebracht. Van een rationeele bemesting is zelden sprake.

In Amerika en Europa zaait men de maïs op rijen. Een goede rijenafstand is 40—50 cM. gebleken. Sommige landbouwers dibbelen, d. w. z. leggen de korrels ook in de rij op bepaalden afstand, bijv. op 15 of 20 cM., gewoonlijk meer dan één korrel bij elkaar. De hoeveelheid zaaizaad, die men gebruikt, varieert tusschen 100 en 150 K.G. per H.A. en houdt verband met het doel, waarvoor men de maïs teelt. Teelt men deze als groenvoedergewas, dan is de hoeveelheid planten, die men krijgt, hoofdzaak en men zaait daarom meer korrels uit dan wanneer het gewas om de vrucht wordt geteeld. In dit geval moeten de planten wijder staan om de vruchten tot rijpheid te kunnen doen komen.

Op Java wordt de maïs gepoot en staat 3 tot 5 maanden te velde; op sommige gronden en bij sommige variëteiten is die tijd wat langer, bij andere wat korter.

De waterbehoefte van de maïs is grooter dan van de andere tweede gewassen. Nu en dan, wanneer de regens uitblijven, het veld onder water zetten verdraagt het gewas goed. Men zorge echter voor uitstekende afwatering.

Voor de ontkieming is vrij veel lucht noodig, vandaar dat het zaad niet te diep mag liggen. In lichte gronden kan bij goede grondbewerking het zaad dieper liggen dan in zware; een grootere diepte dan 6.5 cM. is echter zelden gewenscht. De kleinste diepte bedraagt ± 2 cM.

2. Aanplant. De cultuur van de maïs is zeer eenvoudig. Na een vrij diepe grondbewerking, die op Java gewoonlijk veel te wenschen overlaat, maakt men voor groote soorten op afstanden van 2 op 3 R. voet of 2 op $2^1/_2$ R. voet, pootgaten in den grond, waarin twee of drie korrels worden geworpen. Na ongeveer vijf dagen zijn de jonge plantjes uitgeschoten. Is de aanplanting 2 tot 3 weken oud, dan wordt deze gewied. Den tweeden keer wiedt men, wanneer het gewas $1—1^1/_2$ maanden oud is en aardt de planten dan tevens aan.

Weldra vormt zich aan den top het bloemstelsel, dat gaandeweg verwelkt, één of twee maanden later kan het product worden geoogst. Een normale opbrengst bedraagt gemiddeld twee tot drie kolven per plant.

De Inlanders bewaren de rijpe kolven in hun geheel, na ze vooraf in de zon te hebben gedroogd en boven een smeulend vuur gerookt te hebben. Het drogen geschiedt om het schimmelen te voorkomen, het berooken om de ontwikkeling van klanders tegen te gaan.

In het Tengersche (residentie Pasoeroean) stapelt men na den oogst de nog van schutbladeren voorziene kolven tegen een paal op, waaraan zij worden bevestigd en waarboven een afdakje is aangebracht eveneens ter verhoeding van het indringen van klander.

Dikwijls wordt de maïs op gågå's of op tegalgronden als tusschencultuur aangeplant. Ook op de erven tusschen cassave en andere gewassen, treft men de maïs als tusschenplanting aan. Waar de plant als tusschencultuur wordt gebruikt, laat men haar gewoonlijk niet tot geheele rijpheid komen. Men oogst veelal de jonge, nog niet rijpe kolven in verschillende stadia van ontwikkeling.

Wenschelijk is het, verschillende variëteiten niet te dicht bij elkaar te planten, daar dan de variëteit in korten tijd verbastert.

Het toppen van de maïs, dat dikwijls door den Inlander geschiedt, is, zooals uit proeven te Buitenzorg genomen is gebleken, van ongunstigen invloed op de grootte van de opbrengst.

Dit toppen geschiedt meestal nadat de mannelijke bloeiwijze is afgestorven. De stengels worden dan tot even boven de bovenste kolf afgesneden en de toppen als veevoer aangewend. Door deze bewerking verkrijgt men een iets vroeger rijpen van de kolven, doch dit is te gering om in de praktijk van belang te mogen worden geacht.



Fig. 283. Inheemsche oogstbare maïs-aanplant.

Van alle streken in Nederlandsch-Indië wordt de cultuur in het Malangsche op de meest intensieve wijze gedreven; zoowel wat grondbewerking als het onderhoud van het gewas betreft, wordt er daar de meeste zorg aan besteed.

3. Ziekten en Plagen. In de laatste jaren hebben de maïs-aanplantingen veel te lijden van een dikwijls epidemisch optredende ziekte, in sommige streken lijeur, elders åmå boelè of åmå poetih geheeten. In de Soendalanden noemt men haar hama bodas. Zij vertoont zich, wanneer de plant nog jong, vaak nog geen maand oud is. Het jongste loof blijft gewoonlijk groen en verraadt geen

bijzondere kenteekenen; de oudere bladeren worden geel of wit van kleur. Ook de stengels worden langzamerhand geel en weldra valt de geheele plant om (lijeur beteekent duizelig).

De ziekte wordt veroorzaakt door een Peronosporasoort, die door Raciborski Peronospora maydis werd genoemd.

De door conidiën van de schimmel besmette jonge maïsplanten vertoonen 8—12 dagen na de infectie de eerste met Peronospora bedekte bladeren. Behalve door met den wind mede gevoerde conidiën, schijnt de besmetting, en dit wel in de meeste gevallen, door in den grond voorhanden oösporen (die men in de reeds afgestorven verrotte bladscheeden en stengels aantreft) plaats te vinden.

Als bestrijdingsmiddel geeft Raciborski [1]) aan het uittrekken en daarna verbranden van alle besmette planten. Men moet daarbij zorgdragen ook de wortels uit te trekken.

Ook kraaien, apen en wilde varkens richten dikwerf veel schade aan.

In de Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XV, geeft Dr. J. C. Koningsberger eene opsomming van eenige andere dierlijke vijanden van de maïs, ze zijn de volgende:

1. *Nezara viridula.* Een hoogst algemeene en schadelijke wants, die ook schade aan het rijstgewas doet. De algemeene kleur is smaragdgroen, maar vele exemplaren hebben het voorste gedeelte van den kop en van den thorax geelbruin gekleurd. Aan de hoekpunten van het schildje vindt men een klein zwart stipje en daartusschen, langs den voorwand daarvan, drie kleine bruine stipjes. Deze laatste ontbreken soms. De drie laatste geledingen der sprieten vertoonen breede, lichte ringen.

De wants zuigt zoowel aan de bladeren als aan den stengel, een enkele maal ook aan de vruchten.

2. *Antestia sp.* De lengte van dit insect variëert van 5—7 m.M. De kleur is bruinachtig zwart met helder geelbruine teekeningen, n.l. een overlangsche streep over den kop, aan het achterste gedeelte geflankeerd door twee korte streepjes. De voorwand van het borststuk en een niet altijd even goed ontwikkelde dwarsstreep daarover, de twee kleine hoekpunten en de top van het schildje en eenige kleine vlekken daarop zijn

[1]) Berichte der Deutsche Bot. Gesellsch. XV, 475.

eveneens geelbruin. Het lederachtige gedeelte der dekschilden is doorschijnend geelbruin aan de basis, ondoorschijnend zwartbruin aan het einde.

In de rust reiken de vleugels slechts zeer weinig over het achterlijf. De pooten zijn geelbruin en aan de buikzijde van het achterlijf bevinden zich twee overlangsche rijen van vierkante, gele vlekken. Vermoedelijk is het *Antestia histrio Fabr.*

3. *Megarhynchus truncatus Hope.* Zij zuigt bij voorkeur aan den stengel en doet daardoor overlangsche, gele strepen ontstaan. Wanneer zij sterk is aangetast, begint de plant te kwijnen.

4. *Cnaphalocrocis jolinalis Led.* De rupsen van dit vlindertje komen nu en dan op de maïs voor. Ook hier leven zij evenals op de rijst in de toppen der bladeren, maar richten weinig schade aan.

5. *Heliothis armigera Hübn* en

6. *Heliothis peltigera Schiff.* De rupsen van deze beide soorten komen vrij algemeen op de maïs voor en zijn door hunne wijze van optreden tamelijk schadelijk. Zij bezitten n.l. eene groote voorliefde voor de jonge kolven, wier vrucht zich pas heeft gezet, vreten diepe voren daarin en misvormen ze daardoor zeer. Ook dringen ze niet zelden in de kolven door op de wijze van boorders en maken daartoe eerst eene opening in het schutblad.

7. *Leucania spec.*

8. *Hesperia philino Möschl.* De rups is 30—35 m.M. lang en lichtgroen van kleur met donkere, overlangsche lijnen en een donkere dwarslijn op het eerste segment. De kop is bruin en vertoont veelal lichtbruine teekeningen. Witte vlekken komen voor op de segmenten 7, 8, 9 en 10.

De pop ligt in een dun spinsel op de plaats, waar de rups het laatst verblijf heeft gehouden. Na 7 dagen komt de vlinder uit.

De algemeene kleur is grauwachtig bruin, soms zeer donker van tint en soms met een flauwen, metaalachtigen, violetten gloed. Het mannetje is iets grooter dan het wijfje met een vlucht van 30—35 m.M.

De schade, die de rups aanricht, kan soms vrij belangrijk zijn.

IV. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik.

In het Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, Deel XXXIX (1899), geeft Dr. P. A. Boorsma een artikel over het scheikundig onderzoek van in Nederlandsch-Indië inheemsche voedermiddelen, waarin cijfers betreffende de samenstelling van Indische maïs worden gepubliceerd.

Wij ontleenen daaraan het volgende:

Maïs afkomstig van:		Water	Stikstof	Berekend eiwit	Vet	Zetmeel	Cellulose	Opl. koolh.	Asch
Madoera	1	8.65	1.68	9.66	5.10	69.0	1.9	4.10	1.51
Bantam	2	14 60	1.51	8.68	4.50	64.7	2.1	3.70	1.70
Modjokerto . .	3	11.90	1.62	9.32	4.31	66.5	2.35	4.0	1.46
„ . .	4	13.85	1.10	6.33	4.82	—	—	—	1.50
Djocjacarta. . .	5	12.75	1.05	6.04	4.50	—	—	—	1.84
„ . .	6	13.25	1.35	7.76	—	—	—	—	1.28
Onrijpe, jonge maïs van de pasars in West-Java gaf de volgende uitkomsten:									
	7	72.0	1.68	9.66	4.35	68.6	9.5	6.2	1.65
	8	83.0	1.80	10.35	7.2	49.0	13.0	17.5	2.80

Alle cijfers, behalve die van de 1ste kolom, zijn berekend op droog materiaal; waar een streepje staat, is de bepaling niet verricht.

De eiwitstoffen in de maïs zijn uitvoerig bestudeerd door Chittenden en Osborne. Zij bestaan uit het in verdunden alcohol oplosbare zeïne (maïsfibrine van Bitthausen), verder eenig albumine en drie verschillende globulinen (edestine-myosine). Het zeïnegehalte is voor maïs van Java en Madoera lager dan voor elders verbouwde, ook het eiwitgehalte staat achter bij de meeste Amerikaansche soorten.

In de ruwasch van verschillende monsters maïs trof Boorsma 1.5—2.4 % kiezelzuur aan, benevens eenig koolzuur, waarvan de hoeveelheid hoogstens 1 % bedroeg. De hoeveelheid $P_2 O_5$ wisselt vrij sterk, doch ligt tusschen 36 en 45 %. Hoe rijper de vruchten, des te hooger is het phosphorzuurgehalte van de asch; ijzeroxyde komt slechts in sporen voor.

De phosphaten komen voor een klein deel voor in organische

verbindingen. Verder treft men in de asch aan 0.8—2.3 % CaO; 17.7—23.0 % MgO en 25—30 % K_2O.

De samenstelling van de aschbestanddeelen wisselt sterk in verband met de gesteldheid van den bodem, waarop de plant groeide.

Eene analyse van versch, niet te oud maïsblad door Dr. J. DEKKER, gaf de volgende cijfers:

Vocht in versch materiaal	In droge stof.						
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Zetmeel-achtige stof	Kiezel-zuur	Kalk
83.6	17.88	10.02	7.30	23.93	40.87	4.89	0.75

Door E. WOLFF [1]) werd de waarde van Europeesche maïs als paardenvoedsel nagegaan en werden op 100 deelen droge stof de volgende cijfers gevonden:

MAÏS	Org. stof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	N. vrije extractief stoffen
Bestanddeelen totaal........	98.30	13.34	1.70	4.76	1.75	78.45
Verteerbare bestanddeelen...	88.80	10.36	—	3.00	1.75	73.69
Verteerbaarheidscoëfficient voor het paard...........	90.93	77.64	—	63.04	100.—	93.93

Volgens KELLNER wordt het verteerbare gedeelte van de maïs door het paard volkomen benut.

SCHARLEE en MOENS onderzochten een aantal maïssoorten, die op Java waren gegroeid en vonden als gemiddelde cijfers voor de verhouding van het gewicht van het zaad tot dat van de vruchtkolf 1 : 1.2 en 1 : 1.3.

Als Litergewicht geven zij voor 4 monsters 720—664—730—750 Gr. op; als gewicht van 1000 korrels van dezelfde monsters 153—233—159—219 Gr.

Hieruit blijkt dus, dat zoowel het Litergewicht als het gewicht van 1000 korrels belangrijk uiteen kan loopen.

Als voedingscijfers geeft Dr. GRESHOFF voor maïs 125—135 op, zoodat de voedingswaarde iets hooger wordt gesteld dan van rijst

[1]) E. WOLFF. Die Grundlagen für die rationelle Fütterung des Pferdes. 1886.

(116—124) en iets minder dan van boonen (bruine en witte 147—156.)

Slechts in enkele streken van den Indischen Archipel is de maïs hoofdvoedsel van de bevolking. Op Madoera en in Oost-Java, waar de Javaansche bevolking door de Madoereezen is verdrongen en eveneens in het bergland van Midden-Java (Banjoemas) is de maïs het voedsel bij uitnemendheid der Inlanders. In alle andere streken wordt maïs als nevenvoeding gebruikt of als versnapering genuttigd.

De Madoereezen bereiden de maïs, wanneer deze tot voedsel moet strekken, op de volgende manier. De afgeriste, goed gedroogde, rijpe, harde korrels worden gewand om ze van de vliesachtige restanten te ontdoen. Daarna worden de korrels in een rijstblok gestampt of tusschen platte molensteenen gemalen. Bij deze bewerking laten schil, glutenlaag en kiem los en wordt het hoornachtige kiemwit in grove hoekige korrels verdeeld (bras djagoeng). Door middel van een tampah, worden, op dezelfde manier als bij de rijst is beschreven, de zemelen verwijderd. Deze laatste worden door den Madoerees afzonderlijk met water onder toevoeging van suiker, zout en een weinig sirihkalk tot een pap gekookt, welke onder den naam tadjin boeoena, met smaak wordt genuttigd.

Voor het gaar stoomen van de maïs wordt op Java en op Madoera de dandang en de koekoesan gebruikt. Op sommige plaatsen gebruikt men ook wel daarvoor een aarden pot (sohloengan), die de eigenschappen van dandang en koekoesan in zich vereenigt.

Wanneer de maïs tot versnapering dient, wordt de vrucht meestal voordat zij tot volle rijpheid komt, geoogst; op dat tijdstip is zij rijk aan een zoetsmakend sap. Men ontdoet de kolf van hare vruchtbladeren en roostert haar boven een vuur.

Dikwijls wordt maïs, vermengd met rijst als voedsel genuttigd, men vermengt dan dikwijls twee deelen maïs met één deel rijst, soms ook gelijke deelen van beide. Het mengsel wordt gekookt of gestoomd, terwijl er als het half gaar is, maïszemelen door gewerkt worden.

De schutbladeren worden dikwijls gebruikt voor het maken van sigaretten, zij worden dan gedroogd en met tabak gevuld en leveren dan de bekende klobots of seroetoes (verbasterd tot „strootjes".)

De Inlander gebruikt de maïsplanten ook als veevoeder, waarvoor hij na den oogst van het tweede gewas nog eens maïs verbouwt, doch dan de zaden niet tot rijpheid laat komen.

V. Handel en Productie.

In de laatste jaren is de cultuur van maïs op Java belangrijk toegenomen, vooral nadat dit artikel een product van uitvoer is geworden.

De uitvoer van maïs uit Java en Madoera bedroeg gedurende de jaren 1913, 1914 en 1915 de volgende hoeveelheden:

Bestemming.	Hoeveelheid in 1000 K.G.		
	1913	1914	1915
Nederland	35.407	46.915	68.538
Nederland v. o.	5.039	12.734	2,940
Duitschland en order	3.710	4.977	—
Australië	2.937	6.546	45.787
Elders	2.769	16.581	1.679
Totaal	49.862	83.273	118.944

en uit Celebes in 1914 10.973, in 1915 33,997 en in 1916 5,694 ton.

Literatuur.

Boorsma, Dr. P. A. Scheikundig onderzoek van in Nederlandsch-Indië inheemsche voedingsmiddelen. Overdruk uit het *Geneeskundig Tijdschrift voor Nederl. Indië*, 1899. Dl. XXXIX, afl. 5—6.

Stürler, F. A. von. Nederl.-Oost-Indische Cultuurgewassen enz., 1906.

Körnicke und Werner. Handbuch des Getreidebaues, 1888.

Fruhwirth, C. Die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Band II, Blz. 1—41, 1909.

de Vries, H. Het veredelen van kultuurplanten. Vertaald door P. G. Buekers Blz. 106—156.

Vorderman, A. G. Onderzoek naar het verband der rijstvoeding in de gevangenissen op Java en Madoera enz. Blz. 47 e. v. 1897.

Bie, H. C. H. de. De landbouw der Inlandsche bevolking op Java. Dl. I, Blz. 99—102. *Mededeelingen van 's Lands Plantentuin*, LVIII 1902.

Gierst.

Bij de gierst onderscheidt men twee soorten, nl. de gewone gierst en de suikergierst of sorgho.

I. Gewone Gierst.

Gierst is een gewas, dat in Oost-Azië inheemsch is en vooral in China algemeen verbouwd wordt. In Zuid- en Midden-Europa treft men haar in verschillende soorten en variëteiten aan.

Ook in Nederlandsch Oost-Indië wordt de plant gecultiveerd, doch alleen door Inlanders of Chineezen en steeds in kleine hoeveelheden.

Men verbouwt de gierst voor tweeërlei doeleinden, n.l. voor het zaad en om de plant als veevoeder te gebruiken. De Inlanders en Chineezen gebruiken de zaden bij de bereiding van gebaksoorten of maken er eene soort pap van.

In Oost-Java noemt men de gierst djawawoet, in andere streken spreekt men van matjem djagoeng, d. w. z. een soort van maïs.

De plant vertoont groote overeenkomst met maïs, doch vormt meestal meer dan éénen halm, terwijl de bloemen tweeslachtig zijn.

De gierst, Panicum miliaceum, behoort tot de familie der Gramineae en tot de onderfamilie der Andropogoneae. Ter onderscheiding van de sorgho noemt men haar wel kleine gierst.

Het bloemstelsel is een tros, die zeer rijk is aan bloemen; de aartjes zijn zonder kafnaalden, eivormig, spitstoeloopend en kaal, aan den rug samengedrukt en eenbloemig. Het buitenste kroonkafje heeft zeven nerven, het binnenste drie. Binnen de kroonkafjes bevinden zich twee strooschubjes, drie meeldraden en een stamper met twee veervormige stempels. De vruchten zijn eivormig, 3 m.M. lang en 2 m.M. breed.

De cultuur van de gierst komt volkomen overeen met die van de maïs. Men plant de gierst gewoonlijk langs den rand van de droge

rijstvelden, ook wel treft men haar als tusschengewas daarop aan.

Wordt de gierst voor groenvoeder verbouwd, dan snijdt men haar, voordat de bloem tot ontwikkeling is gekomen; zij wordt door het vee gaarne gegeten.

II. Suikergierst of Sorgho.

De sorgho is vermoedelijk van Afrikaanschen oorsprong en wordt vooral in Afrika veel verbouwd, waar de inlandsche bevolking de vruchten gebruikt voor het bereiden van brood. In de meeste tropische landen treft men het gewas aan en het wordt voor verschillende doeleinden verbouwd. In China bereidt men uit de suikerrijke stengels alcohol; in Europa en in de Vereenigde Staten van Amerika heeft men beproefd uit de stengels suiker te winnen, doch zonder veel resultaat.

In den Oost-Indischen Archipel wordt de sorgho nog minder aangetroffen dan de gierst. In Oost-Java noemt men de sorgho djagoeng ontjèl, in West-Java djagoeng tjantèl, waaruit blijkt, dat de Inlanders haar als een soort maïs beschouwen.

Sorgho behoort evenals gierst tot de Gramineae, tot de onderfamilie der Andropogoneae tot het geslacht Sorghum. Twee soorten worden vooral verbouwd, n.l. de gewone sorgho, negerkoren of kafferkoren, Sorghum vulgare Pers., en suikersorgho of suiker gierst, Sorghum saccharatum Pers. Synoniemen



Fig. 284. Suikersorgho (Sorghum saccharatum Pers).

voor S. vulgare zijn Holcus Sorghum L. en Andropogon Sorghum Brot. Synoniemen van S. saccharatum zijn Holcus saccharatus L. en Andropogon saccharatum Roxb.

Gewoonlijk wordt de suikersorgho hooger dan de gewone en is de plant forscher ontwikkeld.

In een vochtig klimaat en op zeer vruchtbaren bodem ontwikkelen zich de bladeren en stengels ten koste van de vruchten. Het best voor de cultuur geschikt is een droog klimaat met middelmatig vruchtbaren grond. De cultuur onderscheidt zich in geen enkel opzicht van die van de maïs.

Wil men de sorgho voor veevoeder gebruiken, dan moet men de jonge stengels daarvoor nemen; men snijde echter de plant niet te jong, daar dit aanleiding kan geven tot vergiftiging van het vee, omdat de jonge bladeren en stengels een blauwzuurvormend glucoside bevatten, dat op lateren leeftijd verdwijnt.

Dezelfde aanplant kan drie tot vier keeren gesneden worden; ook wanneer men de plant om de zaden teelt, kan men van eenzelfde plant meerdere keeren oogsten.

Door stampen in het rijstblok worden het stroo en de kroonkafjes van de zaden verwijderd en deze zijn dan voor het gebruik geschikt.

Soja.

I. Oorsprong en Vaderland.

Onder de tweede gewassen, die op Java in groote hoeveelheden verbouwd worden, neemt de soja of kedelee eene voorname plaats in. Het gewas wordt geteeld om zijn zaden, maar ook de groene deelen zijn zeer gezocht als veevoeder.

De soja is een gewas, dat in Oost-Azië thuis behoort, waar het sinds eeuwen wordt verbouwd. Het behoort tot de vijf heilige gewassen, die de keizer van China ieder jaar met groote plechtigheid uitzaaide, een ceremonie, die vele eeuwen oud was. In Japan is de teelt van sojaboonen belangrijker dan die van tarwe.

In het wild wordt de soja in Oost-Azië aangetroffen, ook op Java; men mag dus aannemen, dat daar het stamland moet gezocht worden.

Van China werd de soja overgebracht naar Britsch-Indië. Pogingen om de soja in Europa te acclimatiseeren zijn herhaaldelijk gedaan, maar tot nu toe zonder bevredigend resultaat.

II. De Sojaplant.

1. Botanische beschrijving. De soja behoort tot de orde der Leguminosae, tot de familie der Papillonaceae, tot het geslacht Glycine (L.). Naam Glycine hispida Maxim = Soja hispida Moench = Dolichos soja = Glycine soja Sieb et Lucc.

De plant is eenjarig en kan tot 80 cM. hoog worden. Het wortelstelsel bestaat uit één hoofdwortel met vele zijwortels. De stengel is behaard, veelhoekig, eerst kruidachtig, doch later houtachtig. De kleur is eerst lichtgroen, later groenbruin.

Bladeren. Deze staan afwisselend, zijn samengesteld, drietallig, oneven gevind. Enkele blaadjes zijn gesteeld, de meeste scheef elliptisch, gaafrandig, groen, behaard, ± 4 cM. lang en 3 cM. breed.

Bloemen. Deze zijn volkomen tweeslachtig, twee of drie bij elkaar geplaatst op een groenen steel in de oksels der bladeren. De kelk is vergroeidbladig, klokvormig, groen behaard, vijftandig; de twee bovenste tanden half vereenigd. De kroon is losbladig, vlindervormig, en paars of wit van kleur. De meeldraden zijn tien in aantal, de helmdraden vergroeid, de helmknoppen knopvormig. Eén stamper met bovenstandig vruchtbeginsel, groen behaard; de stijl is kort, de stempel knopvormig.



Fig. 285. Sojaplant, zwarte variëteit.

Vrucht. De vrucht is een peulvrucht, ongeveer 4—8 cM. lang en 0.75 cM. breed. De vruchtwand eerst groen later bruinachtig of zwart van kleur, behaard. De vrucht springt in twee kleppen open. In de peul zijn twee tot vier zaden aanwezig. De kleur van de zaden is bij verschillende variëteiten verschillend en wisselt tusschen lichtgeel tot donkerbruin. De kleurstof is hoofdzakelijk in de zaadhuid gelegen. Soms zijn de zaden rond, soms meer langwerpig.

Bevruchting. Zelfbestuiving heeft zoo goed als zeker bijna altijd plaats. Voordat de bloem zich geheel ontplooid heeft, is de stempel reeds door het stuifmeel bestoven. De bloemen worden gaarne door insecten bezocht, die dan ook wel vreemd stuifmeel aanbrengen. De bevruchting heeft dan gewoonlijk echter reeds door eigen stuifmeel plaats gehad.

Ontkieming. De ontkieming is epigaeïsch; onder gewone omstandigheden begint deze 4—7 dagen na het uitzaaien. Eerst ontwikkelt zich

de hoofdwortel, waarna door verlenging der hypocotyle as de zaadlobben boven den grond worden gebracht. Deze nemen spoedig een groene kleur aan en kunnen dan het koolzuur uit de lucht assimileeren.

2. Soorten en Variëteiten. Men onderscheidt onder het groot aantal soorten en variëteiten, welke van de soja bestaan, twee hoofdvormen, de witte en de zwarte Zijn de zaden licht gekleurd dan brengt men de variëteit tot de eerste groep, zijn ze donker van kleur tot de tweede.

Beide „soorten" omvatten een groot aantal variëteiten, die echter nog niet nader zijn ingedeeld en beschreven. Op Java worden in hoofdzaak drie vormen geteeld, die met bruine, met witte en met groene zaden, en daarvan vindt men de eerstgenoemde het veelvuldigst.



Fig. 286. Sojaplant, witte variëteit.

3. Geografische verbreiding Soja is inheemsch in Mongolië, China, Japan en den Indischen Archipel, van waar uit het gewas naar andere landen is overgebracht. In Europa werd de soja het eerst in Frankrijk door de Montigny ingevoerd, doch eerst na de wereld-tentoonstelling in 1873 te Weenen, waar de zaden werden geëxposeerd, wijdde men er meer aandacht aan, en trachtte men de soja tot een Europeesch landbouwgewas te maken; echter zonder gunstig resultaat. De tropische landen en het dichtst daarbij gelegen deel der subtropen schijnen voor de cultuur het meest geschikt te zijn.

In de laatste jaren wijdt men weder meer aandacht aan de cultuur van dit gewas, vooral nu gebleken is hoe bruikbaar deze zaden voor verschillende doeleinden zijn. In Noord-Amerika neemt thans het Departement van Landbouw op uitgebreide schaal proeven; eveneens werden deze genomen in de Kaap kolonie, Natal, Britsch Oost-Afrika, Gambia en Britsch-Indië. Ook in de Duitsch-Afrikaansche koloniën trachtte men de sojaplant te telen, evenwel nog met minder goed gevolg.

III. Cultuur van de Soja.

1. Algemeene groeivoorwaarden. De sojaplant stelt in het algemeen weinig eischen aan den bodem en groeit in Nederlandsch Indië zoowel in het laagland als in de bergen (grootste hoogte ± 1500 voet). Het gewas stelt zich tevreden met een oppervlakkige grondbewerking, terwijl de verpleging weinig zorg vereischt. Op Java heeft de teelt meestal als tweede gewas op sawahterreinen plaats en gelukt de cultuur het best op zware kleigronden.

De waterbehoefte van de plant is niet zeer groot, wanneer er slechts nu en dan een weinig regen valt, is er weinig kans voor mislukking.

Als tweede gewas is de kedelee een zeer aanbevelenswaardige plant, vooral daar de stoppel rijk is aan stikstof, hetgeen aan het volgende gewas ten goede komt.

Voor het ontkiemen van het zaad is weinig lucht noodig, zoodat men met een oppervlakkige grondbewerking kan volstaan. Zelfs op harden grond, waaruit de Inlander met den koevoet kluiten steekt om de zaden in de gaten te werpen, kunnen deze zich nog ontwikkelen.

Het ontkiemen van het zaad geschiedt eerst bij tamelijk hooge temperatuur, gewoonlijk boven 12° Celcius. Nauwkeurige proeven ter bepaling van minimum, optimum en maximum temperatuur worden in de literatuur niet vermeld. Men mag echter aannemen dat deze vrij hoog liggen.

2. Aanplant. De teelt van kedelee vordert betrekkelijk weinig zorg en arbeid. De soja komt gewoonlijk direct na de rijst, wanneer men het op het veld achtergebleven stroo heeft verbrand. Het veld wordt oppervlakkig geploegd en op gelijke afstanden door greppels van ± 1 voet breedte in akkers verdeeld. Men laat een paar cM. water

op het veld loopen en zaait de boontjes uit, nadat deze eerst een paar dagen in de zon zijn gedroogd, van de peulen ontdaan en vervolgens een etmaal in water geweekt zijn.

Beschikt men niet over bevloeiingswater, dan steekt men met een pootstok gaten in den grond, op een afstand van 20 cM. in het vierkant en werpt in elk gat een paar boontjes. Deze wijze van uitzaaien wordt ook wel gevolgd, al heeft men bevloeiingswater tot zijn beschikking, daar de aanplant dan regelmatiger wordt, grooter opbrengst geeft en minder zaaizaad vordert. Zaait men breedwerpig dan heeft men ± 65 kati zaadgoed per bahoe noodig, poot men daarentegen, dan kan men met 25 kati volstaan. De waarde van 1 kati zaaizaad is ongeveer 5 cent.

Wanneer men kedelee op tegalgronden teelt, handelt men op gelijke wijze als op sawah's. Men ploegt echter den grond gewoonlijk eerst een of twee keer voor het uitzaaien. Wanneer er voldoende regen valt, is er weinig vrees voor het mislukken van den oogst. Alleen moet gezorgd worden het gewas van tijd tot tijd van onkruid te zuiveren; gewoonlijk wiedt men 2 of 3 keer. Ongeveer na 7 dagen zijn de plantjes reeds opgekomen.

Het oogsten geschiedt ongeveer drie à vier maanden na het uitzaaien. Zoodra de stengels en bladeren beginnen te verdorren, kan men met het oogsten een aanvang maken. De planten worden uit den grond getrokken en tot bossen gebonden, die, na in de zon gedroogd te zijn, gedorscht worden.

De opbrengst aan zaden bedraagt ongeveer $^{1}/_{5}$ deel van het totale oogstgewicht.

De teelt van kedelee is dan ook zeer verleidelijk voor den Inlander, daar er slechts weinig kans op mislukking bestaat. SOLLEWIJN GELPKE zegt, dat het gewas nog slaagt, als de grond te hard is voor beplanting met eenig ander gewas.

Soms wordt de soja geteeld op de dijkjes (galengans) van de rijstvelden, waar de plant den vochtigen grond goed verdraagt. Ook heeft men getracht de kedelee als groenbemesting dienst te laten doen door haar op de goeloetans in de suikerriettuinen te planten en dan bij het aanaarden der planten onder te werken. De waarde als zoodanig is echter gering, daar wegens de lange groeiperiode van het gewas bij het onderbrengen de planten nog weinig zijn ontwikkeld.

3. Bemesting. Wanneer de grond van nature niet zeer vruchtbaar is en daarom bemest moet worden, brengt men op het veld ouden, goed verganen stalmest en zorgt, dat deze zoo gelijkmatig mogelijk over de geheele oppervlakte verspreid wordt.

De hoeveelheid die men geeft, hangt natuurlijk van den grond af; 1 petroleumblik per vierkante R. roede is eene hoeveelheid, die de soja goed verdraagt.

Na het bemesten wordt het terrein geploegd; heeft men dit voor het bemesten reeds een keer gedaan, dan doet men het nu dwars op de richting van de voren.

Met hulpmeststoffen heeft men bij de soja nog weinig proeven genomen.

4. Ziekten en Plagen. Van schadelijk gedierte heeft de soja weinig te lijden. De rupsen, die op het blad azen, tasten slechts de bladeren aan en laten de peulen ongemoeid. Ziekten, door schimmels of andere mikro-organismen veroorzaakt en schade van eenige beteekenis aan het gewas toebrengen, zijn er weinig.

In de *Indische Natuur*, September 1900 beschrijft Dr. Zehntner uitvoerig eene ziekte van de soja, veroorzaakt door de larven van kleine vliegjes van het geslacht *Agromyza*. Uitwendig openbaart zich de ziekte door het vroegtijdig geel worden, verdrogen en afvallen van de bladeren; inwendig door de aanwezigheid van boorgangen, zoowel in dikke, houtige als in dunne, kruidachtige stengels en in de hoofdwortels.

Wanneer jonge planten door de larven worden aangetast, dan heeft de infectie bij den wortelhals plaats. Naar het schijnt, worden de eieren op die hoogte aan de buitenzijde van den stengel gelegd en de uitkomende larven dringen daar ter plaatse naar binnen; zij vreten dan meestal bovenwaarts, doch soms ook benedenwaarts, doch steeds tusschen de opperhuid en den vaatbundelkring. Wordt het jonge plantje gelijktijdig door een groot aantal larven aangetast, dan sterft het spoedig af.

Wanneer de plant eerst op lateren leeftijd aangetast wordt, dan heeft de invasie op andere wijze plaats; de boorgangen beginnen hooger boven den grond, voeren dwars door het houtlichaam tot in het merg en gaan van daar, zoowel benedenwaarts naar den hoofdwortel als bovenwaarts tot in de vertakkingen van den stengel.

Eenzelfde plant wordt veelal ten tweede en soms ten derde male

aangetast, wanneer zij door de vorige aanvallen mocht zijn heengekomen en bij de herhaalde aanvallen gaan ook de oudere planten dikwijls te gronde.

Het beste bestrijdingsmiddel is wel het aanplanten van voor deze plaag vatbare gewassen op de geïnfecteerde gronden tijdelijk te staken, den grond goed om te werken en goed te laten drogen, ten einde eventueel aanwezige eieren of poppen te doen omkomen.

Dergelijke gronden kunnen dan gedurende dien tijd met andere gewassen worden beplant, bijvoorbeeld met katjang tjina, welk gewas niet door deze insecten wordt aangetast.

IV. Productie, Handel en Gebruik.

De opbrengst aan zaad wordt op ongeveer negen picol per bahoe geschat, een waarde van ± *f* 30.— vertegenwoordigende. De gemiddelde opbrengst aan planten bedraagt ± 45 picol per bahoe. In verschillende streken en op verschillende gronden loopen de opbrengsten echter sterk uiteen.

Volgens de jaarlijksche statistiek van den Handel en de In- en Uitvoerrechten heeft er geen noemenswaardige uitvoer van soja uit Nederlandsch-Indië plaats en zijn Java sojaboontjes nog geen product voor den wereldhandel.

Sedert een paar jaar is de vraag in Europa naar sojaboonen sterk gestegen, nu de oliefabrikanten groote hoeveelheden daarvan uit Oost-Azië importeeren om er olie uit te bereiden. Vooral Engeland voert groote hoeveelheden sojaboonen in uit Mantsjoerije en Wladiwostok. Voor de zeepfabricatie is de sojaolie zeer gezocht, daar zij belangrijk lager in prijs is dan andere soorten olie. De na de uitpersing van de olie overblijvende perskoeken, in China en Japan reeds lang wegens hun rijkdom aan stikstof als meststoffen gebruikt, worden in Europa als een voortreffelijk veevoeder aangewend.

Kedelee wordt in verschen toestand veel door de Javanen als bijspijs bij de rijst gegeten. Het is de gewoonte de geheele planten met blad en al, meestal ongaar te koken en de zaden dan uit de peulen te eten.

Verreweg het grootste gedeelte van de op Java geoogste kedelee wordt in den vorm van verschillende preparaten geconsumeerd, waarvan wij de voornaamste aan eene korte beschouwing zullen onderwerpen:

Tao-Hoe of boonenkaas. Men bereidt deze gewoonlijk van de witte soja, waarvan de zaden gedurende drie uren in water worden geweekt en daardoor tot hun dubbel of drievoudig volume opzwellen. Daarna worden zij tusschen twee steenen tot een brij vermalen, die door opgieten van kleine hoeveelheden koud water verdund wordt en langs een in den ondersten steen aangebracht tuitje in een er onder geplaatst petroleumblik loopt.

De aldus verkregen brij wordt in een groote pan op een houtvuur gekookt, behalve een blik, dat men ongekookt ter zijde zet om te laten verzuren. De gekookte massa wordt door een groven doek gegoten, waarbij de doppen en ongemalen gebleven stukjes boon achterblijven, doch de eiwitstoffen, vetten en andere geheel of half opgeloste stoffen als eene melkachtige, vettige vloeistof door loopen. Nadat deze afgekoeld is, wordt zij tot coagulatie gebracht, hetzij door er de verzuurde vloeistof uit het ongekookt gelaten blik in te gieten, hetzij door de vloeistof te bedeelen met gipswater of met chloormagnesium houdende zoutoplossing. Door de werking van het coagulatiemiddel wordt de massa vast; men spreidt haar in platte lagen uit, perst er door middel van een plankje een weinig water uit, snijdt de koek in vierkante stukjes, die eenige oogenblikken in een aftreksel van curcumarhizoom worden gekookt en dan voor het gebruik gereed zijn.

Door haar groot watergehalte kan deze boonenkaas niet lang bewaard worden, zij moet denzelfden dag, waarop zij bereid is, worden gebruikt. Om ze te conserveeren wordt ze in de zon gedroogd of ook wel gebraden, waardoor de smaak veel aangenamer wordt en de kaas geruimen tijd kan bewaard worden zonder te bederven.

De samenstelling van een monster van de versche tao-hoe is, volgens PRINSEN GEERLIGS [1]), aan wien wij de beschrijving van deze en de volgende sojaboonenpreparaten ontleenen, als volgt:

Eiwit	13,15 %	
Vet	7,09 „	
Stikstofvrije organische stof	1,40 „	
Asch.	2,21 „ ,	waarvan chloornatrium 0,97 %
Water	76,15 „	
	100,00 %	

[1]) Einige chinesische Sojabohnenpreparate, *Chemiker Zeitung* 1896, 67.

Tao-Yoc of Chineesche soja. Voor de bereiding van dit preparaat wordt uitsluitend gebruik gemaakt van de zwarte variëteiten. De zaden hiervan worden gekookt en het water afgegoten, waarna men de boontjes gedurende een halven dag in de zon droogt; vervolgens koelt men ze op groote horden van gevlochten bamboe buiten de zon af en bedekt ze met bladeren van den waroe (Hibiscus tiliaceus). Op de boonen komt nu steeds dezelfde schimmel en wel Aspergillus Oryzae, die, ten minste op Java, zich steeds vertoont op sojaboontjes, die vochtig aan de lucht worden blootgesteld. Men wacht totdat de schimmel fructificeert, hetgeen aan de groene kleur der schimmeldraden te zien is, droogt dan de boonen weder gedurende eenige dagen in de zon en brengt ze vervolgens in eene koude, geconcentreerde zoutoplossing Het mengsel wordt gedurende acht dagen in de zon gezet en daarna gekookt, de zoutoplossing wordt van de boonen afgegoten en bewaard en de boonen nog eens uitgekookt en dit vocht weder bij het eerste gegoten, totdat het residu vrijwel geheel geëxtraheerd is.

De afkooksels worden door een fijne zeef gegoten, weder gekookt en bedeeld met arensuiker, steranijs en nog eenige kruiden, die als sojakruiden bij den Chineeschen drogist te koop zijn. Ten slotte dampt men de bruine, aromatisch riekende vloeistof zoolang in, totdat er zich zoutkristallen aan de oppervlakte vertoonen. Na afkoeling is de soja tot gebruik gereed en levert een ingrediënt op, dat bij zeer vele spijzen als een aangename kruiderij wordt gebruikt en in de Chineesche, Javaansche en Europeesche keuken op Java een onmisbaar hulpmiddel uitmaakt.

De samenstelling van een der meest voorkomende soorten was als volgt:

Soortelijk gewicht	1,245
saccharose en glucose	15,60 %
in alcohol oplosbare stikstofhoudende stof .	4,87 „
in alcohol onoplosbare stikstofhoudende stof	2,62 „
in alcohol oplosbare stikstofvrije stof . . .	0,25 „
in alcohol onoplosbare stof	0,78 „
zout	17,11 „
andere aschbestanddeelen	1,65 „
water	57,12 „
	100,00 %

Tao-Tjiong of boonenbrij. Voor de bereiding van dit preparaat worden witte sojaboonen gedurende twee etmalen in koud water geweekt, daarna worden de schillen verwijderd, de zaadlobben gaar gekookt en vervolgens op bamboezen horden ter afkoeling uitgespreid. Hierop wordt een mengsel van gelijke deelen meel van rijst en van kleefrijst in een ijzeren schaal zacht geroost en na afkoeling met de gekookte boontjes vermengd. Vervolgens wordt een bamboemand van binnen met waroebladeren bekleed, hierin komt het zooeven beschreven mengsel, dat ook met waroebladeren en daarna met een bamboedeksel wordt toegedekt en nu laat men het geheel gedurende twee etmalen in rust. Gedurende dien tijd kan de fungus Aspergillus Oryzae, die waarschijnlijk op de waroebladeren voorkomt, het zetmeel van de rijst en de celwanden der boontjes versuikeren, tenminste het mengsel wordt kleverig, vochtig en neemt een zoetachtigen smaak aan. Het vochtig geworden mengsel wordt gedroogd en in een pot met zout-oplossing gebracht, waarin het zoolang blijft, totdat een eruit genomen boontje geheel zout van smaak is, dus totdat de zoutoplossing in het binnenste is doorgedrongen.

Ten slotte voegt men palmsuiker toe en kan het mengsel eerst gebruiken, wanneer het een consistente brij is geworden en de boontjes eene oranje-achtige kleur hebben aangenomen.

De samenstelling van zulk een product was als volgt:

Eiwit	12,67 %	waarvan in oplossing 6,93 %
Oplosbare koolhydraten	10,00 „	waarvan in oplossing 8,74 „
Vet.	1,21 „	
Zout	6,71 „	
Niet bepaald	6,55 „	
Water	62,86 „	
	100,00 %	

Tempeh. De tempeh wordt bereid door witte sojaboonen te koken en bij de gekookte en afgekoelde massa een stuk tempeh van een vorige bereiding afkomstig te voegen. Men spreidt de vochtige massa in een laag van enkele centimeters op pisangbladen, welke op een bamboehorde gelegd zijn, uit, bedekt ze met pisangbladen en laat de aldus toebereide koek eenigen tijd met rust. Er

heeft dan een woekering van den *Chlamydomucor Oryzae* plaats, waardoor de dikke celwanden van de sojaboonen versuikerd worden en hun eiwitachtige inhoud vrijkomt en zoodoende een voor den mensch gemakkelijk verteerbaar voedsel oplevert. De koek, die door de schimmeldraden aaneengekleefd wordt, wordt in driekante of langwerpige stukken gesneden en hetzij rauw, of met klapperolie gebraden genuttigd.

Sojaboonen bevatten bijna geen zetmeel en om die reden bakt men van het meel brood voor lijders aan suikerziekte. Zeer smakelijk schijnt dit brood niet te zijn; het heeft een eigenaardig zoeten smaak.

6. *Samenstelling en Voedingswaarde.* Volgens analysen van verschillende variëteiten sojaboontjes, onderzocht aan het Institute of Commercial Research was de samenstelling als volgt:

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Water	11.17 %	9.91 %	10.62 %	10.52 %
Vet	16.76 „	16.54 „	18.11 „	17.26 „
Eiwit	40.46 „	41.17 „	37.07 „	36.05 „
Koolhydraten	21.45 „	22.81 „	24.46 „	26.16 „

Eene analyse van A. H. Church, den verdienstelijken schrijver van „Foodgrains of India", geeft voor sojaboontjes de volgende samenstelling:

Eiwit	35.3 %
Vet	18.9 „
Stikstofvrije extr. stoffen	26.0 „
Vezelstof	4.2 „
Asch	4.6 „
Water	11.0 „

Eene onderzoek van dr. J. Sack van Javasojaboonen gaf tot resultaat:

Eiwit	35.0 %
Vet	19.2 „
Koolhydraten	10.2 „
Water	15 89 „
Vezelstof	0.0 „
Asch	4.30 „

PRINSEN GEERLIGS [1]) vond op Java deze cijfers:

	Witte sojaboon.	Gedroogde zaadlobben van de zwarte sojaboon.
Eiwit	37,62	40,12
Vet	16,97	15,29
Met zoutzuur versuikerbaar koolhydraat .	24,03	15,12
Andere stikstofvrije extractiefstoffen . . .		28,94
Houtvezel	4,58	5,36
Asch	5,10	5,17
Water	11,70	—

Eene analyse van Javasojaboonen, uitgevoerd in het pharmaceutisch laboratorium te Utrecht, gaf op 100 droge stof berekend het volgende:

In koud water oplosbare stoffen 31.96 %, waaronder 11.74 % eiwitstoffen. Het totale gehalte aan eiwit was 31.06 %, waarvan dus 19.32 % in water onoplosbaar was.

Bij mirkochemisch onderzoek bleken slechts enkele korrels zetmeel aanwezig te zijn, van dextrine en glucose waren slechts sporen aanwezig. Na inversie met verdund zoutzuur werd een suikergehalte, als rietsuiker berekend, van 10.8 % gevonden. Het vetgehalte bleek 17.0 %, het aschgehalte 5.0 % te bedragen.

Sojameel voor sojabrood werd onderzocht door COX en deze vond: 33.41 % proteïne, 17.84 % vet, 29.31 % stikstofvrije extractiefstoffen, 4.67 % houtvezel en 5.1 % asch.

Volgens MORAUWSKI en andere scheikundigen bevatten rijpe sojaboontjes geen amylum, onrijpe daarentegen wel. Het gehalte aan dit bestanddeel kan soms meer dan 2 % bedragen.

Wegens het groote gehalte aan eiwit is de voedingswaarde van sojaboontjes zeer groot. Volgens de lijsten van het Koloniaal Museum te Haarlem ligt het voedingscijfer tusschen 247 en 257; alleen grondnoten (Arachis 286) en gedroogde visch (313) overtreffen sojaboonen in voedende bestanddeelen. De eiwitstoffen van de sojaboon zijn zeer goed verteerbaar. Volgens LADD bedraagt het percentage van verteerbaarheid 75 % van het totale gehalte, een cijfer dat in vergelijking

[1]) *Chemiker Zeitung* 1896, 67.

met andere meelsoorten gunstig genoemd kan worden. Ook voor het vee is sojakoek een uitmuntend krachtvoeder gebleken, zij staat slechts weinig bij lijnkoek ten achter. Waarschijnlijk stijgt bij het vee door de sterke eiwitvoeding de melkopbrengst, terwijl het vetgehalte van de melk iets achteruitgaat.

Literatuur.

, Beknopte gegevens over Cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten No. 6. Aanwijzingen voor het planten van Kadelé, Departement van Landbouw.

Koningsberger, Dr. J. C. Ziekten van Rijst, Tabak, Thee en andere Cultuurgewassen, die door insecten worden veroorzaakt. *Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, LXIV, 1903.

Prinsen Geerligs. H. C. Einige chinesische Sojabohnenpraeparate. *Chem. Zeit.* 1896, 67.

D. A. R. De Katjang Kedeleh. Orgaan van de Vereeniging O. L. d. R. L. S., j. 9, XIII, 1901.

Von Stürler, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen, enz., 1906.

, Tijdschrift voor Land-, Tuin- en Boschcultuur in Nederlandsch Indië, 1898, 5de jaargang, No. 10.

, De Sojaboon en hare beteekenis als voedingsmiddel voor Nederlandsch-Indië.

, Tijdschrift voor Economische Geographie, 1e jaargang 1910. De Sojaboon, een nieuw product voor den wereldhandel.

Boonen.

Het geslacht Phaseolus, waartoe de meeste in Nederlandsch-Indië geteelde boonensoorten behooren, is zeer rijk aan soorten. Drie daarvan worden of als voedingsmiddel of als veevoeder geteeld. Deze zijn:

Phaseolus Mungo L.[1] = katjang hidjoe (Mal).
Phaseolus vulgaris L. = Preanger boonen (stam- of stokboon).
Phaseolus lunatus L. = kratok.

Het zijn eenjarige planten. De hoofdwortel is weinig, de bijwortels, die uit de stengelbasis ontspringen, veel krachtiger ontwikkeld. De stengel is vertakt, beneden rond, boven onduidelijk zeskantig, hetzij kort of opstaand, of lang en windend. De handvormig samengestelde bladeren zijn drietallig, de bladstelen lang, de steunblaadjes, die ook aan de steeltjes der blaadjes voorkomen, bijzonder klein.

De bloemen zijn verschillend gekleurd, ze staan afzonderlijk of zijn in kleiner of grooter aantal tot trossen vereenigd, in beide gevallen aan vrij lange bloemstelen.

De peulen zijn langwerpig, recht of gebogen, glad of ruw, in groenen toestand zacht of hard; de zaden min of meer niervormig, van zeer verschillende grootte of kleur.

Scheikundige samenstelling. Evenals de sojaboon bezitten de boonensoorten een hoog gehalte aan eiwit. J. Dekker geeft in *Teysmannia* No. 20 de volgende samenstelling van deze drie soorten.

	Vocht in versch mater.	Berekend op watervrije stof.						
		Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw vezel.	Zetmeel achtige stoffen.	Kiezel-zuur.	Kalk.
Phaseolus Mungo	9,0	22.7	4.4	4.8	8.4	59.7	0.06	0.13
„ vulgaris	13.7	31.8	4.0	1.8	9.7	52.7	—	—
„ lunatus	12.0	29.2	4.7	2.1	5.4	58.6	—	—

[1]) Volgens den *Index Kewensis* identiek met Ph. radiatus L.

Zoowel katjang hidjoe als de stamboon zijn een goed voedsel voor mensch en dier; de kratok daarentegen is een uiterst gevaarlijk materiaal voor voeding, daar de planten soms een vrij hoog gehalte aan blauwzuur bezitten. Het gevaar voor kratokvergiftiging is daarom zoo groot, omdat er ook variëteiten zijn, die zeer weinig blauwzuur bevatten, welke uitstekend als veevoeder dienst kunnen doen. Deze zijn echter op het oog zeer moeilijk te onderscheiden van de vergiftige.

Cultuur. Bovengenoemde boonensoorten groeien op alle grondsoorten, die voldoende vruchtbaar zijn. Meestal worden zij op vrij zware kleigronden verbouwd. De bouwvoor moet voor de cultuur vrij los zijn wegens de ondiepe beworteling, vooral in de bovenlaag. Meestal wordt de grond niet bemest, doch op minder krachtigen bodem verdraagt de plant een zware bemesting zeer goed. Het meeste behoefte heeft de plant gewoonlijk aan phosphorzuurhoudende meststoffen.

Het best doet men de gewassen op rijen te zaaien. De zaden moeten maar even worden ondergebracht, liefst niet dieper dan een paar centimeter. Een goede rijenafstand bedraagt 30—40 cM., de afstand in de rij is ongeveer 40 cM.

Gewoonlijk echter poot de Inlander de zaden uit. Er worden dan met den pootstok gaten in den grond gestoken, waarin eenige boonen worden geworpen. De pootgaten worden slechts half met aarde gevuld en verder met asch, welke als bemesting dienst doet. De verpleging van het gewas bestaat voornamelijk in onkruidvernietiging door ondiep schoffelen met een handschoffeltje of grasmes; aangeaard wordt slechts zelden.

Over het geheel hebben de boonensoorten weinig last van onkruiden, schadelijk gedierte of plantenziekten. Noodlottiger voor het verkrijgen van een behoorlijk gewas is de weersgesteldheid; vooral sterke wind in den bloeitijd, te veel zware regens, te felle zon, kunnen uiterst nadeelig worden voor de vruchtzetting.

Als de bladeren afvallen en de peulen geel worden, is het gewas rijp en de oogsttijd aangebroken. Men kan het rijpen bevorderen door de bladeren af te plukken. Bij het oogsten worden de rijpe planten uit den grond getrokken en met rijststroo tot kleine bosjes gebonden, welke gewoonlijk opgestapeld worden om de boonen te

laten narijpen en drogen. Zijn de boonen goed droog, dan kunnen de bossen worden binnen gehaald om gedorscht te worden.

Het stroo is goed veevoeder, wel hard, maar smakelijk, vooral de peulen, en daarbij zeer voedzaam. Het stroo van de kratok geve men liever niet aan het vee met het oog op eene mogelijke blauwzuurvergiftiging.

Grassen.

De oudste beschrijving van Indische grassen treft men aan in het Amboinsch Kruidboek van Rumphius. Dit boek, dat in 1741 verscheen, bevat eene vrij uitgebreide beschrijving van een aantal Indische grassoorten.

Ook Junghuhn vermeldt in Java de verspreiding van eenige grassen. H. Mars, was de eerste, die een overzicht gaf van de meer of minder nuttige grassen in verband met de voeding.

Scharlee en Moens gaven eene botanische analyse van als paardenvoeder verkocht en in het wild gesneden gras. Het bestond volgens hen voor 4/5 uit padi-padi gras (Oryza sativa L. var.), verder kwam er in voor oedoelan (Panicum indicum L. var.) kasoeran (Isachne miliacea Roth.), boeitan (Panicum miliare Lam.) en grientingan (Cynodon dactylon Pers.).

Cypergrassen ontbraken zelden; het meest troffen zij aan Eleocharis plantaginea R.Br., Fimbristylis miliacea Vahl., Scrirpus mucronatus L. (S. Javanus Nees) en Fuirena umbellata Rottb (F. pentagona Wight.)

Zoo nu en dan werden gevonden Pontederiacea Monochoria vaginalis Presl. en eenige kleine Scrophulariaceae uit de geslachten Vandellia, Limnophila, Bonnaya; ook Pouzolzia indica Gaud, (Urticaceae) en Jussieua suffruticosa L. (Onagraceae).

Door Nauta in samenwerking met Dr. Boerlage ontstond eene tabel, waarbij de meerdere of mindere geschiktheid voor paardenvoer is aangegeven. Geheel is deze tabel opgenomen in Mededeeling No. 8, uitgaande van het Departement van Landbouw. Dr. J. Dekker, Scheikundige Studiën betreffende de voeding der paarden in Indië enz.

Bij het onderwijs aan de Landbouwschool te Buitenzorg is een grasherbarium in gebruik, waarin de soorten gerangschikt zijn naar de waarde als veevoeder. Daarin komen onderstaande voor:

I. Zeer goed veevoeder.

Inlandsche naam.	*Latijnsche naam.*
Wadedan	Isachne miliacea Rottb.
Timonan	Leptochloa chinensis Nees.
Grienting	Cynodon dactylon Pers.
Kolomento	Leersia hexandra.
Katelan	Eleusine aegyptica Willd.

II. Goed.

Braziliaansch gras	Melinis minutiflora Beauv.
Kolondjono	Panicum muticum Forsk.
Padi	Oryza praecox Lour. (padi tjereh).
Tembagan	Ischaemum timorense Kunth. var. geminum Hack.
Bengaalsch gras	Panicum maximum Jacq.
Gendjoeran	Paspalum scrobiculatum L. var.
Djawan	Panicum molle Sw. (Panicum amphelium Steud.)
Faeton	Panicum Crus-galli L.
Lamoeran	Polytrias praemorsa Hack.
Gantjiaan	Croix lacryma Sobi L.
Glejoor	Commelina spec.
Blumbum batoe	Ischaemum aristatium. L.

III. Middelmatig.

Bloedroeh	Lentotheca lappocea?
?	Andropogon serratus Thb.
Blabaän (laag terrein)	Panicum infidum Steud.
Temblean	Oplismenus compositus Beauv.
Tjewehan	Panicum plicatura Jacq.
Laroehan	Panicum uncinatum Radd.
Pendjalinan	Panicum muticum Forsh.
Blabaän (hoog terrein)	Panicum (lanatum) Rottb.
Ragoeman	—
Soendoegangsir	Paspalum sanguinale Lam.
Landjoeran	Sporobolus diander Beauv.
Loelangan	Eleusine indica Gaerthn.
Merakan (groot)	Anthistiria ciliata L.

Inlandsche naam.	*Latijnsche naam.*
	IV. Slecht.
Grienting lahi.	Cynodon dactylon Pers. (in vrucht).
Pantjaran	Eragrostis amabilis W. et A. var.
Glagah	Saccharum spontaneum L.
Blumbum sawah	Panicum indicum L. var.
Merakan (klein).	Manisuris granularis L.
Lempoejangan	Panicum repens L. var. ischaemoides Baerl.
Kerpak.	Apluda mutica L.
Djengitan	Setaria glauca Beauv.
Brandjangan	Rottboellia exaltata L.
Alang-alang	Imperata arundinacea Cyrill.
Domdoman	Chrysopogon aciculatus Retz
Djandon	Paspalum conjugatum Berg.
Menieran	Isachne miliacea Rottb.
Rembeang.	Paspalum vaginatum Sw. var. littorale Trin.
Djipoeran	Pogonatherum crinitum Trin.
	V. Zeer slecht.
De-èkeng	Cyperus pilosus Vahl.
Lingie	Cyperus gromus Br.
Tegi sawah	Cyperus Iria L.
Greges	Fuirena umbellata Rottb.
Djeboegan	Fimbristylis vulgaris?
Soendjienan	Scirpus erectus Poir.
Sikatan.	Fimbristylis monostachya Hassk.
Toembaran	Fimbristylis miliacea Vahl.
Tegi tegal	Kyllinga monocephala Rottb.
Kembang gojang	Chloris barbata Sw

Een der weinige grassoorten, die op Java op groote schaal geteeld worden is Panicum maximum Jacq., Bengaalsch gras.

Het levert een ruime opbrengst en wordt door MARS onder de beste voedergrassen gerangschikt; vooral paarden eten het gaarne.

Analysen van het Bengaalsche gras van verschillende plaatsen van herkomst zijn de volgende, welke uitgevoerd zijn door Dr. J. DEKKER:

In procenten der luchtdroge stof.

Naam	Herkomst	Vocht	Stikstof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Stikst. vrij extr.	Kiezelzuur	Kalk
Bengaalsch gras	Padalarang .	15.06	1.78	11.12	9.76	2.78	36.90	24.38	4.05	0.76
Idem	Cultuurtuin.	10.79	1.65	10.31	7.54	2.18	34.20	34.98	5.19	0.28
Idem	Proeftuin...	15.68	1.17	7.31	11.17	2.60	38.90	23.30	5.55	0.86

Eene analyse van W. R. Tromp de Haas gaf in procenten van de watervrije stof het volgende:

	Plantensoort	Asch	Ruw eiwit	Zuiver eiwit	Ruw vet	Ruw vezel	Stikstof vrij extract
Bengaalsch gras..	Panicum maximum Jacq	8.7	5.6	4.4	0.8	42.0	43.9

De uitkomsten loopen vooral, wat betreft het gehalte aan ruw eiwit vrij sterk uiteen, n.l. van 5.6 % tot 13.1 % op watervrije stof berekend. De oorzaak moet gezocht worden in de samenstelling van den grond, waarop het gras groeide.

De opbrengst van Bengaalsch gras kan per jaar per bouw 10.000 K.G. droge stof bedragen.

Voor eene loonende cultuur is eene regelmatige stikstofbemesting noodig. Volgens proeven van Pit in den cultuurtuin te Buitenzorg is gebleken, dat na de bemesting de opbrengst belangrijk grooter was en ook, dat alleen door rationeele stikstofbemesting een voldoende gehalte aan eiwit in het gras verkregen kan worden.

Het Bengaalsche gras heeft evenals de wilde grassen op Java weinig kalk. Door kalkbemesting kan men dit gehalte volgens proeven van Groeneveld van 0.6 % tot 1.0 % doen stijgen.

Bengaalsch gras is een overjarig gewas, dat zoowel door zaden als door scheuren van de pollen kan worden vermenigvuldigd.

In het eerste geval doet men goed op kweekbedden uit te zaaien en daarna uit te planten. Het uitplanten geschiedt het beste in goten van 10 tot 12 c.M. diep, welke goed op den bodem losgewerkt en liefst met wat stalmest vermengd moeten worden en dan langzamerhand wat kunnen worden aangeaard. De grond tusschen de rijen moet goed

schoon worden gehouden en als men het gras geregeld snijdt, eens per jaar met stalmest worden bemest.

De aanplant moet het volle zonlicht hebben en het gras worde gesneden, als het begint te bloeien.

Ongeveer 3 à 4 maanden na het planten kan voor den eersten keer worden gesneden, daarna geregeld om de 2 à 3 maanden, al naar gelang van bodem en weersgesteldheid. De tijd, gedurende welken van hetzelfde veld zonder heraanplant gesneden kan worden, variëert tusschen 3 en 6 jaar en is in hooge mate afhankelijk van grond en onderhoud.

Daar Bengaalsch gras vrij veel water bevat, werkt het wel eens laxeerend bij het vee, doch door het na het snijden in de zon gedurende een paar uur uit te spreiden en het dan eerst te voederen, kan men de laxeerende werking doen ophouden, althans haar verminderen.

Na het Bengaalsche gras komt Paspalmum dilatatum Poir. het meest voor de cultuur op Java in aanmerking. Het geeft evenals het Bengaalsche gras eene groote opbrengst.

Zooals uit onderstaande analysen blijkt, is het eiwitgehalte der geanalyseerde monsters niet hoog. Het monster met 6,4 % eiwit was reeds herhaaldelijk gesneden, dat met 13.7 % nog nooit.

In procenten van de luchtdroge stof.

Paspalum dil.	Vocht	Stikstof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	N. vrije extr. stof	Kiezel zuur	Kalk
Oud	10.53	0.91	5.69	7.19	2.42	35.30	38.87	—	—
Jong	14.97	1.86	11.63	12.44	2.93	30.50	27.53	—	—
In procenten der watervrije stof.									
Oud	77.5	1.02	6.36	8.03	2.70	39.43	43.48	—	—
Jong	73.8	2.19	13.72	14.68	3.46	35.99	32.15	—	—

Voor hooibereiding zijn bovengenoemde in cultuur zijnde grassen weinig bruikbaar. Daarvoor zijn beter geschikt waderan en grientingan, twee wilde grassen, die als zeer goed veevoeder te boek staan.

De hooibereiding verkeert op Java echter nog in het stadium van proefneming. Majoor Boelen won destijds te Meester Cornelis met handpersen uit aangekocht gras hooi. De uitkomst van deze proefneming leidde over het algemeen tot een ongunstig oordeel, zoodat

het gouvernement van verdere proeven met bereiding van hooi voor de voedering van troepenpaarden heeft afgezien.

Dat het aanleggen van weiden (grashoeven) voordeelig kan zijn is in Britsch-Indië gebleken. In 1882 werd te Allahabad een „grassfarm" opgericht voor het leger, waardoor in 1889 reeds een besparing van 90.000 roepyen verkregen werd. Ook op Java is ten behoeve van het Remonte-depôt te Padelarang een uitgestrekte vlakte met gras bezaaid, terwijl bij de hoofdplaatsen graslanden aangelegd zijn en geëxploiteerd worden, om aan de behoefte aan gras voor de paarden en koeien, der stedelingen te voorzien.

Ook teosinte (Euchlaena luxurians) schijnt een grassoort, die voor aanplanting als veevoeder van belang kan zijn.

Teosinte is een gewas, dat eenigszins op maïs gelijkt en onder gunstige omstandigheden meer dan 3 M. hoog wordt; al naar gesteldheid van bodem en klimaat kan het 2 tot 5 maal worden gesneden. Men snijde het even voordat de bloemen uitkomen, daar de plant dàn het meeste voedsel bevat.

Teosinte eischt een vruchtbaren, lossen, goed doorlatenden bodem en vochtig klimaat; stilstaand en ondergrondsch water kan de plant niet verdragen. Langdurige droogte heeft een slechten invloed op de productie.

Voor het uitzaaien is het aan te bevelen den grond goed te bewerken. Op middelmatige grondsoorten kan men uitzaaien op afstanden van 50 × 100 c.M. of 80 × 100 c.M., op zeer vruchtbare gronden kan die afstand grooter worden genomen.

De kieming is gewoonlijk zeer onregelmatig. Na ± 10 dagen komen de jonge planten voor den dag. Goed schoon houden is zeer aan te bevelen; zijn de plantjes ongeveer 30 c.M. hoog, dan moeten ze wat aangeaard worden. Een maand later aarde men voor den tweeden keer aan.

Na elken snit moet de grond van onkruid worden gezuiverd en worden behakt.

——

LITERATUUR.

BOERLAGE, J. E. De determinatie der Indische Grassen. *Teysmannia* No. 7.

DEKKER, J. Scheikundige studiën betreffende de voeding der paarden in Indië en monografisch overzicht der Nederlandsch-Indische voedermiddelen.

PIT, J. Iets over veevoedergewassen. Korte berichten van het Departement van Landbouw No. 7, *Teysmannia* 16—1905.

MARS, H. De voeding en de voedsels van het paard in Nederlandsch Indië, 1887.

—, Overdruk uit de Veeartsenijkundige Bladen. Nederlandsch Indië, I, p. 133.

—, Beschrijving van eenige grassen van Nederlandsch Indië.

—, Veeartsenijkundige Bladen van Nederlandsch Indië. Dl. III.

JUNGHUHN, Java, IIe druk. 1884.

WIGMAN, Tropische Voedergrassen. *Teysmannia*, 1895.

SCHARLEE, A. en BERNELOT MOENS. J. C. Scheikundig onderzoek van grassoorten, graan en peulvruchten enz. *Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië*, 1864.

RUMPHIUS, G. P. Herbarium Amboinense, 1750.

TROMP DE HAAS, Dr. W. R. De voedingswaarde van in den Cultuurtuin te Tjikeumeuh gecultiveerde en in het wild groeiende grassen. *Korte Berichten uit 's Lands Plantentuin*, Dl. XIII, 1902.

In *Teysmannia* 1910—1916 vindt men artikelen over Javaansche grassen.

Voor eene meer uitgebreide literatuurlijst raadplege men het bovengenoemde werk van J. DEKKER. *Mededeelingen van het Departement van Landbouw* 1909, No. 8.

OOFTTEELT[1]

DOOR

H. J. WIGMAN Sr.

---

[1] Dit artikel is onveranderd uit den eersten druk van dit werk overgenomen. (REDACTIE.)

INHOUD.

Inleiding.

Nederlandsch-Indië, meer speciaal Java, is rijk aan goede vruchtensoorten. Er wordt in het algemeen aan de teelt van ooft weinig zorg besteed, maar desniettegenstaande zijn wij toch al de naburige landen voor, zoowel in het aantal soorten en variëteiten, als wat de kwaliteit der meeste vruchten betreft.

Reeds sedert jaren heeft 's Lands Plantentuin allerlei soorten ingevoerd en verspreid en in de laatste jaren heeft de Vereeniging tot Bevordering van Ooftteelt door verschillende middelen de teelt en den handel in vruchten een heel eind vooruit gebracht, en thans kan van het Departement van Landbouw een krachtige beweging uitgaan, om aan dezen tak van tuinbouw den steun te geven, dien hij verdient.

De oorzaak van de mindere zorg, die aan de ooftboomen besteed wordt, is deels onkunde, deels zorgeloosheid van den Inlandschen ooftteler. Aan den anderen kant wordt hij weinig aangemoedigd om betere vruchten te kweeken. De meeste afnemers hebben niet veel geld voor vruchten over, zij koopen liever zeer goedkoop, halfrijp ooft, dan voor goede waar iets meer te betalen. Vele koopers kunnen de vruchten op het uiterlijk niet beoordeelen en daar onze Inlanders meestal aan chronisch geldgebrek lijden en zij ook niet zeker zijn van hun eigendom, wanneer de vruchten aan den boom blijven, totdat zij rijp zijn, plukken zij ze meestal te onrijp af en maken ze kunstmatig rijp.

Een groot deel der op de erven voorkomende vruchtboomen zijn niet opzettelijk geplant, maar zijn ontstaan uit een toevallig daar terecht gekomen zaad. Ze staan dikwijls veel te dicht op elkaar; er wordt aan grondbewerking, bemesting, snoei enz. niet veel gedaan, en om al deze redenen is het geen wonder, dat er veel inferieure vruchten worden aangeboden.

Als groote uitzonderingen bestaan er zeer enkele, beter aangelegde en onderhouden boomgaarden.

Dat er niettegenstaande dien ongunstigen toestand toch veel vruchtboomen op Java staan en dat de handel in vruchten veel meer beteekent, dan wel bekend is, kunnen de volgende beschouwingen aantoonen.

Over ooftteelt in Indië is nog weinig geschreven. Eerst eenige jaren geleden verscheen er iets van de hand van TEYSMANN en van HOLLE, daarna verschenen artikelen in het Bulletin van het Koloniaal Museum No. 37 1907 van J. H. HEYL, C. KWAST en anderen.

Verder noemen wij talrijke opstellen in *Teysmannia*, waaronder over handel enz. van WESTENDORP en ten slotte de jaarboekjes van de Vereeniging Ooftteelt. Aan vele van de laatstgenoemde publicaties is ten behoeve van dit artikel een en ander ontleend.

Handel.

In het Jaarboekje der Vereeniging Ooftteelt en in *Teysmannia* komen voornamelijk van de hand van den boomkweeker der genoemde Vereeniging, den heer Westendorp, vele gegevens voor, waarvan ik er hier eenige laat volgen.

Uit de antwoorden op eene vragenlijst, door de Vereeniging aan de eigenaren of beheerders van de particuliere landerijen in Buitenzorg gericht, kies ik de volgende:

Op het land Tjomas stonden: 4155 doerenboomen, 5701 doekoes, 269 bidjitans, 599 kokosans, 2441 bembems, 16 kwenis, 3623 ramboetans en kapoelasans, 166 kemangs, 92 koepa's, 264 mentengs en 623 manggis.

Op Djasinga, 26400 pisangs, 22800 ananas, 965 manggis, 4711 doerens, 3221 ramboetans, 498 nangka's, 464 peteh's, 1260 gandaria's 420 bidjitan's, 1400 tjampeda's, 70 mangga's, 148 djeroeks, 71 bembem's.

Op Soekaradja, 4802 doerens, 5445 doekoe's, 3015 ramboetans, 1740 manggis.

In *Teysmannia* 1910 pag. 18, komt een nauwkeurige opgaaf voor van het gemiddelde bedrag, dat jaarlijks aan vruchten ontvangen wordt op een partikulier land bij Batavia, men kwam tot een bedrag van circa *f* 28000.— Het aantal bezitters van vruchtboomen is 459; per hoofd ontving ieder dus *f* 60.—

Een streek, waar de ooftteelt bloeit, is de afdeeling Limbangan (Garoet), daar stonden alleen in het district Soetji in Augustus 1909 33565 vruchtdragende djeroek posèboomen, toebehoorende aan 4047 eigenaars; hierbij zijn niet gerekend de talrijke tjangkokans, die in de laatste jaren geplant zijn en nog geen vrucht dragen.

Wanneer wij den gemiddelden afstand der boomen op 1 toembak, 1 vierkante Rhijnlandsche roede stellen, hetgeen zeker te klein is, gaan er 500 boomen op een bouw, dat is dus voor één afdeeling in het

Lembangsche ruim 67 bouw. Rekenen we, dat de boomen gemiddeld jaarlijks *f* 3.— opbrengen en dat is zeer laag geschat, daar goed dragende boomen niet zelden voor een waarde van *f* 10.— à *f* 15.— aan vruchten produceeren, dan komt volgens deze berekening jaarlijks in handen van de ooftteelers in Soetji *f* 100.000 of gemiddeld *f* 25.— er hoofd. De schatting is zeker beneden de werkelijkheid; men kan gerust aannemen, dat er door de achtereenvolgende tusschenhandelaren, Inlanders en Chineezen, nog eenmaal deze som uitgehaald wordt.

De afdeeling Pasoeroean levert uitstekende mangga's, ook daar gaat heel wat om aan genoemde vruchten. Volgens nauwkeurige schattingen zouden in vier districten van genoemde afdeeling de volgende opbrengst van de mangga's binnenkomen:

Aroem manis	*f* 48.780
Madoe	„ 162.300
Golek.	„ 202.080
Andere variëteiten	„ 263.505
	f 676.665

In het jaarboekje van de Vereeniging Ooftteelt 1909—1910 wordt medegedeeld, dat in 1909, 928,258 K.G. vruchten als vrachtgoed en 23655 K.G. als bestelgoed per spoor van Buitenzorg werden verzonden.

De ligging van Java is voor den vruchtenhandel met het buitenland niet gunstig, aangezien dat eiland te ver van de groote centra van verbruik in Europa en Amerika af ligt, zoodat zich waarschijnlijk wel nooit een vruchtenhandel van eenige beteekenis op die landen zal ontwikkelen. Wel zijn nu en dan versche vruchten naar Nederland vervoerd in de koelkamers der groote Oceaanstoomers van de Maatschappij Nederland en de Rotterdamsche Lloyd, doch er komen zooveel onkosten voor vervoer op, dat de op deze wijze verzonden vruchten te duur zijn, om tot algemeen verbruik te kunnen dienen.

In 1906 werd de eerste proef door de firma Stam & Weijns met het verzenden van vruchten in de koelkamer van de „Rembrandt" genomen, die zeer goed gelukte. De vruchten werden te Buitenzorg gekocht en verpakt door de Vereeniging Ooftteelt, zij kwamen in gaven toestand aan en binnen twee dagen was de geheele voorraad van 20 kisten verkocht. Er werden goede prijzen verkregen, zoo werd voor 1 ananas *f* 1.—, voor 2 ramboetans 60 ct., voor 1 srikaja 50 ct. en voor

1 manggis 40 ct. betaald. Later zijn deze zendingen met min of meer succes herhaald en volgens bovengenoemde firma worden de vruchten nu op publieke veilingen dadelijk na aankomst verkocht.

De meeste onzer vruchten kunnen geen lang transport verdragen, tenzij zulks in koelkamers geschiedt; enkele gunstige uitzonderingen op dezen algemeenen regel komen wel voor en hieronder neemt de pompelmoes, waarvan de variëteit djeroek dalima de lekkerste is, een eerste plaats in. Op het gunstigste tijdstip geoogst, kan de vrucht lang goed blijven, en doelmatig verpakt kan zij de reis naar Europa ook buiten de koelkamer verdragen.

Invloed van bodem en klimaat.

Zooals bekend is, stelt iedere plant bepaalde eischen aan bodem en klimaat; kan daaraan niet voldaan worden dan groeit zij minder goed of, wat meer het geval is, brengt minder smakelijke vruchten voort. Vruchtboomen zijn niet het minst aan dezen regel onderworpen; de voorbeelden hiervan liggen voor de hand. De reeds genoemde pompelmoes variëteit djeroek dalima geeft, voor zoover wij weten, nergens zulke goede vruchten als in de ommelanden van Batavia, vooral Pasar Minggo is dienaangaande gunstig bekend. Plant men een tjangkok afkomstig van een boom van laatstgenoemde plaats te Buitenzorg, dan krijgt men daaraan minderwaardige, meestal oneetbare vruchten.

In hoever het mogelijk is, in andere streken op Java of in den Indischen Archipel, waar bodem en klimaat veel overeenkomst hebben met die van Batavia, ook djeroek dalima van dezelfde goede hoedanigheden te telen, durf ik niet te zeggen. De genomen proeven hebben gewoonlijk weinig succes; wel beweert men somtijds, dat zij hier en daar gelukt zijn, men zond mij wel zulke vruchten van elders, die niet slecht waren; vergeleek men ze echter met de beste van Batavia, dan bleken ze werkelijk minderwaardig te zijn.

Mangga's van West-Java zijn niet zoo goed als die van Midden- en Oost-Java, vooral het laatste deel van ons eiland staat bekend voor zijn heerlijke mangga's. Ook daar zijn nog bepaalde streken, waar enkele der fijnste verscheidenheden beter zijn dan elders; zoo komen de beste mangga gedong uit Cheribon, de onovertroffen mangga aroem manis uit eenige districten in Pasoeroean. De beste ramboetan en kapoelasan groeien in West-Java; Garoet, in de Preanger, Poenten en Batoe in Malang leveren sappige en geurige djeroeks, Demak is bekend voor de beste balimbing en zoo zou ik door kunnen gaan.

Vermenigvuldiging.

Sommige soorten vruchtboomen kunnen door zaad, andere moeten door tjangkok, stek of ent vermenigvuldigd worden. Indien van een ooftsoort slechts de oorspronkelijke soort, zonder variëteiten bestaat, dan is vermenigvuldiging door zaad aan te bevelen; vruchten als: advokaat, srikaja, boea nona, zuurzak, balimbing, de meeste djamboes enz. kunnen hiertoe gerekend worden.

Zaad is het natuurlijke middel voor de vermenigvuldiging van planten, in tegenstelling met de kunstmatige door stek, tjangkok of ent. Uit zaad gekweekte planten zijn in algemeenen zin sterker, zij groeien krachtiger, zijn dientengevolge minder aan ziekten onderhevig, dragen later vrucht en worden ouder dan die op kunstmatige wijze zijn verkregen. De soorten, waarvan variëteiten bestaan, zijn dikwijls bij geslachtelijke voortplanting niet constant; tracht men de veredelde verscheidenheden door zaad voort te kweeken, dan is men niet zeker, dat de gewaardeerde eigenschappen behouden blijven, er heeft dikwijls terugslag (atavisme) plaats Zoo kweekt men hier een paar vormen van sawo manila, waarvan de eene, een ovalen en de andere een ronden vorm heeft, de eerste is sappiger, de tweede dikwijls zoeter, beide zijn zeer groot en bevatten weinig pitten. Van beide verscheidenheden bestaat een kleinere vorm, ofschoon nog al zoet, met wat droger vruchtvleesch en veel pitten. Kweekt men nu planten uit zaad van die groote vruchten, dan zullen de nakomelingen meestal kleine vruchten met veel pitten geven. Het is dus noodzakelijk die veredelde verscheidenheden op kunstmatige wijze voort te kweeken. In hetzelfde geval verkeeren de meeste djeroeksoorten, de beste ramboetan en kapoelasan, enz.

De mogelijkheid bestaat, dat uit zaad wel eens een betere variëteit ontstaat. Zoo is er een legende over het ontstaan van de mooie en

smakelijke mangga gedong in Cheribon, zij werd indertijd in *Teysmannia* gepubliceerd en is merkwaardig genoeg, om hier vermeld te worden. Genoemde variëteit is een der fijnste van Java. Goede rijpe vruchten hebben een goudgele kleur met roode tinten, zooals men die op de mooiste appels vindt. De geur heeft eenige overeenkomst met dien der mangga kwenie, als men den terpetijngeur weg denkt, ook de bladeren gelijken op die van laatstgenoemde soort, zij zijn echter smaller, dunner en iets lichter gekleurd. Ook de legende wijst op die verwantschap. Toen PANEMBAHAN II (overleden in 1662), meer bekend als SOENAN GIRI, als vorst te Cheribon zetelde, gebeurde het dat een manggaboom, die vlak naast het vrouwenverblijf (Gedong Lårå Denok) stond, voor het eerst vrucht droeg. De eerste vrucht rustte op het dak van genoemde gedong, tengevolge waarvan zij tot volkomen rijpte gekomen, aan het beneden-einde een weinig ingedeukt was.

Niemand kende die manggasoort, de vorst gaf er, om de plaats, waar zij stond, den naam van mangga gedong aan, een naam die thans over geheel Java bekend is. Alle thans bekende exemplaren moeten van dien boom afkomstig zijn en de grootvader van het tegenwoordige hoofd van den kraton PANGERAN ARIA DENDA DINIGRAT, herinnert zich nog den tronk van bedoelden, oorspronkelijken boom gezien te hebben. Hoe die boom daar gekomen is, weet men niet met zekerheid, maar de vruchtbare verbeelding heeft er de volgende verklaring van gegeven. Reeds ten tijde van voornoemden PANEMBAHAN II, vermaakten Javaansche knapen zich gaarne met het z.g. engklekspel, dat bestaat uit het gooien met een droge manggapit naar een andere, die rechtop in den grond staat. Gelukt het een speler die te raken, dan moet de tegenpartij zijn gelukkigen mededinger heen en weer op zijn rug dragen, over den afstand, waarop geworpen is. Die afstand is niet bepaald, maar wordt dikwijls zoo groot genomen, dat de pitten, teneinde ze zwaarder te maken gevuld moeten worden, waartoe men gewoonlijk aarde bezigt.

Ten tijde nu van SOENAN GIRI vulde een der knapen die in de nabijheid van de gedong het engklekspel speelde, zijn kweniepit met de veel kleinere pit van mangga kemirie. Uit de op deze wijze gevulde pit zou de mangga gedong ontstaan zijn.

Eigenaardig is het dat in Jocjakarta, waar ook eenige mangga-gedongboomen staan, deze kwèlem heeten, welk woord gevormd is

door samentrekking kwenie en pèlĕm, het laatste is het Javaansche woord voor mangga.

Deze verhalen latende voor hetgeen zij zijn, kan men er wel uit opmaken, dat de tegenwoordige mangga gedong op het erf van den kraton te Cheribon, ontstaan is uit een pit, waarschijnlijk van de minderwaardige kwenie. Jaarlijks ontstaan er honderden boomen op dezelfde wijze en het is zeer goed mogelijk, dat er nog goede verscheidenheden van de een of andere vruchtensoort ontstaan zijn. Het is daarom belangrijk voor iedere ooftliefhebber, zulks in zijne omgeving te onderzoeken.

Bij alle vermenigvuldigingsmethodes moet er naar getracht worden om het ras te verbeteren, in ieder geval ervoor te zorgen, dat het niet achteruit gaat. De teeltkeuze geeft ons het middel hiervoor aan de hand. Bij het kweeken uit zaad neme men dat altijd van boomen, die krachtig groeien, veel goede vruchten dragen, ook bij tjangkok, stek of ent moet deze regel niet uit het oog verloren worden.

De natuur helpt ons bij vruchtboomen in de meeste gevallen niet, het is in haar belang de soort te vermeerderen, daarvoor is nuttig flink en krachtig zaad; het vruchtvleesch waaraan wij de meeste waarde hechten, komt bij haar eerst in de tweede plaats in aanmerking.

Na de vermenigvuldiging door zaad, is de meest algemeene hier te lande die door tjangkokken.

Er is geen Nederlandsch woord voor in gebruik, men zou het afringen kunnen noemen, omdat men door het maken van een ringvormige opening in de schors van een tak, dezen dwingt wortels te maken.

Bijna iedere Inlandsche landbouwer kan tjangkoks maken, hij kiest daarvoor een geschikten tak uit, snijdt een ringvormige opening van 2 à 4 cM. in de schors, daarna bindt hij er een bosje klappervezel om; hij begint dit met dit beneden de wonde vast te binden, legt er aarde op en bindt de uiteinden van de vezel boven de wonde aan elkaar, er voor zorgende, dat de aarde om de ringvormige opening sluit.

Wij weten, dat de in de bladeren bereide sappen van den boom zich in benedenwaardsche richting bewegen, zij worden in den getjangkokten tak verhinderd hun weg te vervolgen door de bovenste insnijding. De sappen nu trachten de gemaakte opening te overbruggen, verdikken

zich daar en vormen het zoogenaamde callus, waarin de worteltjes ontstaan.

Gewoonlijk past men de bewerking toe in den regentijd, want slechts in steeds vochtige aarde heeft beworteling plaats en een geheel uitgedroogde tjangkok is meestal voor goed verloren; als het dus niet voldoende regent, moet geregeld en veel begoten worden. Een handig middel om de aarde vochtig te houden wordt wel toegepast, door in den boom vlak boven den tjangkok een bamboekokertje met een gaatje in den bodem te hangen; als dit gevuld is met water, valt er nu en dan een droppel op de aarde van den tjangkok, daardoor krijgt men de gewenschte vochtigheid. Zoodra de wortels door de klappervezels uit beginnen te komen kan de tjangkok afgesneden en uitgeplant worden.

Het spoedige bewortelen is in de eerste plaats afhankelijk van de soort, sommige planten b.v. rozen, bewortelen onder gunstige omstandigheden in 2 à 3 weken, terwijl andere er zooveel maanden voor noodig hebben. Verder ligt het er aan of men met een krachtig groeienden tak te doen heeft, of de tjangkok goed gemaakt is en eindelijk of het weder gunstig is en de aarde voortdurend vochtig blijft.

Niet gemakkelijk laten zich ramboetan en kapoelasan tjangkokken, zoo komt het dikwijls voor, dat behoorlijk bewortelde tjangkoks, die van genoemde boomen afgesneden en met de meeste zorg geplant worden, niet aanslaan en dood gaan. Onder de gunstigste omstandigheden verliest men er altijd een zeker percentage. Teneinde meer kans van slagen te hebben en den tjangkok meer wortels te doen maken, maakt men om den ouden tjangkok nog een nieuwen met flink wat aarde er in, en snijdt hem eerst af zoodra ook daar de wortels doorkomen.

Een zelden toegepaste methode is op bijgaande afbeelding aangegeven. Fig. *d* is een bamboekoker, uit welks bovenste geleding een stukje is uitgesneden, waarin een kleine opening is om den tak door te laten. In fig. *b* is aangetoond, hoe de tak na geringd te zijn er door gebogen is. De bamboekoker wordt tot aan den rand met aarde gevuld; hier behoeft voor het uitdrogen geen zorg te bestaan, integendeel zou bij zware regens de aarde te nat kunnen worden, waarom het nuttig is onder in den bamboe boven den knoop een paar gaatjes te boren, waaruit het overtollige water kan weg vloeien.

Bij velen bestaat de neiging om voor tjangkoks oude, groote, dikke takken te nemen. Het denkbeeld, dat dergelijke takken eerder

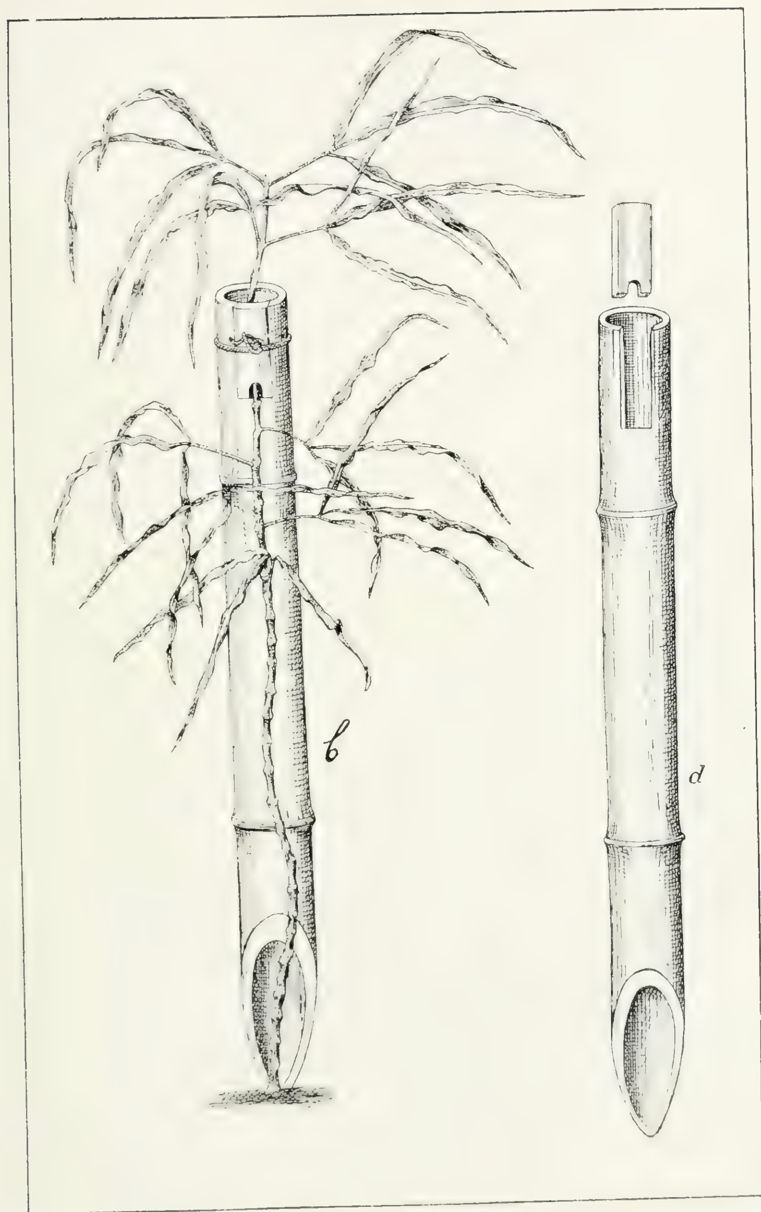


Fig. 287. Zeldzaam toegepaste wijze van tjangkok.

vruchten geven, zal wel de oorzaak van deze wijze van doen zijn. Soms bereikt men er dit doel ook wel mede, er zijn echter veel bezwaren tegen; zulke oude takken bewortelen minder goed, er bestaat meer kans voor mislukking en eenmaal uitgeplant, heeft men weer moeite er een krachtigen groei in te krijgen en wat het ergste is, men kan er hoogst zelden goed gevormde boomen van kweeken.

Het komt er bij de keuze van den tak op aan, een zoodanigen te nemen, waaruit een goed gevormde plant kan ontstaan; een rechtopgroeiende tak verdient de voorkeur. Men vindt deze het meest boven in den boom, daar huist gewoonlijk de meeste groeikracht; dat men verder heeft te letten slechts te tjangkokken van boomen, die rijk dragen en waarvan de vruchten van goede kwaliteit zijn, is boven reeds gezegd, doch zulks kan niet te veel herhaald worden.

Een behoorlijk bewortelde tjangkok kan afgesneden en dadelijk ter plaatse uitgeplant worden. Men heeft echter in het begin eenige voorzorgen te nemen; het jonge plantje moet een stevigen steun hebben, opdat het niet door den wind geschud wordt, waardoor de jonge worteltjes zouden lijden. In den eersten tijd moet de plant beschermd worden tegen de felle zonnestralen, dit kan geschieden door er een paar klapper- of andere bladen over te binden, terwijl, als het niet dagelijks regent, begoten te worden. Niet altijd kan de geslaagde tjangkok dadelijk ter bestemder plaatse uitgeplant worden, dan plant men hem eerst in een pot of bak. Het is niet aan te bevelen hem daar lang in te laten staan, omdat de wortels zich in den pot kronkelen en ik heb het bij allerlei planten gezien, dat zulke kromme, gedraaïde wortels, ook als zij later in den vrijen grond komen, in een draaiende richting doorgroeien en de oorzaak zijn, dat de plant kwijnt. In zulke gevallen is het nuttig een deel dier wortels weg te snijden, zoodat er nieuwe ontstaan, die normaal groeien.

Het stekken van vruchtboomen behoeven wij hier niet te bespreken, omdat zulks hier nooit of hoogst zelden gedaan wordt.

Ook het enten van ooftboomen wordt hier nog weinig gedaan, zulks moet veranderen, daar de ooftteelt er veel goeds van kan verwachten, het is de vermeerderingswijze der toekomst.

Bij hetgeen over het enten zal volgen heb ik een en ander ontleend aan het werk van T. Ottolander, „Het enten van vruchtboomen en heesters", Ch. Baltet „L'art de greffer" en aan eenige

verslagen uit de „Comptes rendus de l'Academie des sciences" en uit *Teysmannia*. Mocht iemand er meer van willen weten dan kan hij dat aan de hand van beide eerstgenoemde schrijvers doen. In Deel I van dit werk is onder het hoofd Voortplanting reeds in het algemeen het enten besproken, zoodat ik mij hier tot de beschrijving van de meest algemeene en bekende speciale methoden voor vruchtboomen zal beperken.

Vele onder onze tropische vruchtboomen laten zich moeilijk enten, bij andere gaat het beter. Zuurzak, boea nona en srikaja, alle drie behoorende tot het geslacht Anona, kunnen gemakkelijk op elkaar geënt worden. Men kan ze door elkaar enten, b.v. zuurzak op boea nona of op srikaja, zoodoende kan men verscheidene combinaties krijgen.

Bij andere b.v. ramboetan of kapoelasan gaat het niet zoo gemakkelijk, ik beproefde verschillende wijze van enten, maar alle zonder resultaten, tot dat een proef met het zoogenaamde zoogen, de „greffe par approche" gelukte.

In de werken over enten komen verschillende wijzen voor, waarop men deze operatie kan uitvoeren. Zij komen hierop neer, dat men een tak van de eene plant op een andere ent zonder hem van de moederplant af te snijden. Men doet zulks eerst, nadat de samengroeiing heeft plaats gehad en dan nog niet te spoedig, want mijn eerste proef bij ramboetan mislukte, omdat ik den tak afsneed, nadat, voorzoover men het van den buitenkant kan zien, de samengroeiing compleet was, met het resultaat, dat de ent dood ging. Toen ik haar later eerst van de moederplant afsneed, lang nadat de wond genezen was, groeide zij door.

Het zoogen is zeker de oudste wijze van enten, in overoude tijden werd het reeds gedaan in navolging van hetgeen men soms bij wildgroeiende boomen ziet, waar door het schuren van twee takken van afzonderlijke boomen soms wonden ontstaan en de takken op die gewonde plekken aan elkaar groeien.

Men kweekt planten uit zaad en als die sterk genoeg zijn, brengt men ze in de onmiddellijke nabijheid van den boom, waarvan men enten wil, zij kunnen door middel van grootere of kleine stellages bij die takken geplaatst worden. Zoowel aan de jonge plant als aan den te enten tak maakt men wonden, die zoo juist mogelijk op elkaar

passen, waarna men ze zorgvuldig aan elkaar bindt en wel zoodanig, dat er geen beweging mogelijk is, eindelijk besmeert men ze met entwas, bij gebrek daaraan kan ook goed geknede klei gebruikt worden.

Zooals begrijpelijk is, bestaan er verschillende wijzen van insnijdingen en verwondingen, die bij het zoogen in praktijk kunnen worden gebracht, deze hebben verschillende benamingen, zoo spreekt men van plakzoogen, driehoekzoogen, laschzoogen enz. De methode komt er in de meeste gevallen minder op aan, als de uitvoering maar goed is. In Britsch-Indië doet men het o. a. met mangga's, hetgeen hier ook met succes gedaan is.

Waar het mogelijk is, moet oculeeren in de tropen toegepast worden, dat is de minst omslachtige manier, entwas is daarbij niet noodig, de wonden genezen meestal spoedig en goed en eindelijk laat het weinig litteekens na. Jammer dat niet alle planten zich even gemakkelijk laten oculeeren.

Het oculeeren ook wel oogenting genoemd, is alleen mogelijk in den tijd, waarin de planten welig groeien; er moet een behoorlijke sapstroom aanwezig zijn, alleen in dien tijd van het leven der plant laat de schil gemakkelijk los van het hout en kan men de oculatie snijden, op den onderstam zetten en slaagt de operatie, goed uitgevoerd, bijna altijd. In groei- of liever rustperioden van de plant als schil en hout niet gemakkelijk te scheiden zijn, mislukt het gewoonlijk.

Het enten met afgesneden takken gaat in de benedenlanden in de tropen niet zoo goed als in Europa, misschien omdat de ent of griffel, zoolang er nog geen samengroeiing plaats heeft, hier eerder verdroogt. Voor zoover men ent op kleine planten en men kan ze onder glas voor te snelle verdamping en daardoor voor verdroging beschutten, gelukt het beter.

Er zijn talrijke manieren, waarop geënt kan worden; wil men deze bestudeeren dan moet ik weer verwijzen naar reeds genoemde werken, die zeer uitvoerig en duidelijk daarover handelen, en kan mij overigens refereeren aan hetgeen over dit onderwerp op pag. 303 van Deel I en bij het artikel Kina in Deel III van dit werk is medegedeeld. Op laatstgenoemde plaats vindt men een goed recept voor warme entwas, terwijl men zich ook van een soort entwas kan bedienen, die niet gesmolten behoeft te worden.

De beste is die van L'Homme le Fort van Belleville Frankrijk, die overal te krijgen is, zij moet in goed gesloten bussen bewaard worden, anders verhardt zij en is onbruikbaar. In Duitschland maakt men de entwas door hars met wat lijnolie en alcohol, in verwarmden toestand te vermengen; het verwarmen moet zeer voorzichtig geschieden daar alcohol spoedig vuur vat. Men voegt er soms een stukje soda of opgeloste gom bij en mengt deze met de nog warme entwas.

Uitplanten en Grondbewerking.

Het uitplanten van jonge vruchtboomen heeft op den verderen groei en de ontwikkeling grooten invloed. Gewoonlijk maakt men een plantkuil van een paar voet diep en even breed, terwijl ook in den kuil de ondergrond nog wat losgemaakt wordt. Eenige dagen vóór er geplant wordt, vult men den kuil met de er uit gekomen aarde, liefst den bovengrond vermengd met ouden stalmest, en, als hij voorhanden is, wat humus. Het gevulde gat moet hooger zijn dan het omliggende terrein, omdat de aarde nog wat nazakt en de boom niet in een kuil en evenmin op een heuveltje staan mag. Het laatste ziet men hier veelal, daar onze werklieden neiging hebben, bij het zuiveren van het terrein van onkruid de boomen aan te aarden.

De stam behoort boven den grond en de wortels er onder, er wordt tegen dezen regel nog al gezondigd, vooral door te diep te planten, in veel gevallen heeft zulks een nadeeligen invloed, gelijk op het bekende proefveld te Rothamsted duidelijk aangetoond is. Dat de jonge plantjes dadelijk na het uitplanten een steun noodig hebben is bij het tjangkokken reeds gezegd, er moet hier nog bijgevoegd worden, dat zij om verschillende reden daar niet te stijf aangebonden mogen worden.

De verdere grondbewerking hangt van verschillende omstandigheden af; in zware gronden zal het nuttig zijn ongeveer een jaar na de uitplanting, als de plantenwortels zich krachtig beginnen te ontwikkelen, het geheele terrein of een gedeelte daarvan diep om te werken. Later kan men volstaan met een oppervlakkige grondbewerking, het is zeer in het belang van de boomen om den grond open en kruimelig te houden. In zoo bewerkte gronden ontwikkelen zich in den bovengrond tal van haarwortels, die het voedsel uit den grond opnemen.

In de tropen met hunne zware slagregens is het dringend noodig den grond tegen het wegspoelen te beschermen; op hellende terreinen spoelt er bij eene stortbui meer fijne vruchtbare aarde weg dan wij er

in jaren door bemesting op kunnen brengen. Ook op vlakke terreinen gaat veel fijne grond op deze wijze verloren.

Meestal laat men onder de vruchtboomen gras groeien, hoe nadeelig zulks kan zijn is begrijpelijk; in droge streken lijden de jonge boompjes, die nog geen diepgaande wortels hebben en hun vocht uit den bovengrond moeten putten er spoedig van, daar de dichte graszode, die den grond bedekt, bijna alles opneemt; ook de voedselontrekking heeft geen geringe beteekenis en eindelijk dringt er te weinig lucht door in een met dichten grasgroei bedekten grond. De redacteur van de *Mitteilungen über Obst- und Gartenbau*, R. GOETHE, haalt een paar voorbeelden aan, waaruit blijkt, hoe nadeelig de zodeachtige bodembedekking voor ooftboomen is. Hij plantte drie appelboompjes van dezelfde soort, twee in een lucerneveld en een in een veld, waar tot dusver hakvruchten en graan stonden. Na vier jaren waren de beide boompjes in het lucerneveld nagenoeg niets gegroeid, terwijl de derde al tot een stevig boompje opgegroeid was; waarvan de stam op 1 M. boven den grond een omvang van 17 cM. had, terwijl die van de andere 11.2 en 8.4 cM. mat. Over een groot aantal boomen, waarvan een gedeelte in grasbodem en een ander deel in open gehouden terrein stond, was de groei der eerste 70 à 80 $^0/_0$ minder dan die der laatste.

Voor oude boomen is het nadeel minder. Een onderzoek dienaangaande in het bekende proefstation te Rothamsted leert het volgende: In verschillende streken stonden de vruchtboomen in grasvelden op de eene plaats veel beter dan op de andere, ofschoon de kwaliteit van den grond dezelfde was. De oorzaak bleek te zijn het verschil in de grassoorten. Waar krachtig groeiende grove grassen de overhand hadden, was de groei van de boomen het slechtst, bij kleinbladige, tengere grassen, vermengd met klaver, groeiden de boomen beter. Ook daar waren het de jonge boompjes, die het meeste van den grasgroei leden, daar zij hun voedsel uit den bovengrond moeten opnemen. Op zijn minst, zegt men te Rothamsted, moeten de plantgaten 4 voet middellijn hebben, en deze ruimte moet rondom de jonge boomen zuiver van onkruid en open gehouden worden. Eerst bij oudere boomen, wier wortels dieper in den bodem doorgedrongen zijn, kan men het gras wat dichter bij de boomen laten groeien. Het ware beter, dat er in het geheel geen gras in de boomgaarden groeide en dat de grond

jaarlijks bemest, bewerkt en schoon gehouden werd. Over het nadeel van gras en boomgaarden bestaan tal van aanteekeningen in *Teysmannia* van 1980 pag. 109 vindt men hierover, nog sterksprekende voorbeelden uit de Woodburn Experimental Fruit Farm (N.-Amerika).

Er is echter een schaduwzijde aan het openhouden van den grond in jonge tuinen. In de eerste plaats zal door den invloed der zonnewarmte bij een toetreding van lucht, het humusgehalte van den grond sterk achteruitgaan. Verder zullen de door sterke verweering in oplosbaren toestand gebrachte bodembestanddeelen, daar zij niet door planten worden vastgehouden, door de sterke regens spoedig wegspoelen.

In veel mindere mate zullen echter genoemde invloeden zich doen gelden, wanneer men in den tuin schaduwboomen plant. De te sterke bestraling wordt voorkomen, de wortels dier boomen nemen uit den grond allerlei stoffen op, die later in den vorm van blad den aanplant weer ten goede komen, en als men boomen aanplant, die tot de familie der peuldragende gewassen behooren, heeft men nog kans den bodem met stikstof te verrijken.

Daar de meeste onzer vruchtboomen niet goed onder de schaduw van andere boomen groeien, moeten wij matig zijn met het planten er van en in ieder geval die boomen kiezen, die geen zware schaduw geven. Een enkele Albizzia moluccana in een boomgaard kan geen kwaad, te meer daar men ze na 5 à 6 jaar kan opruimen; tot zoo lang zijn ze sterk genoeg; oudere en hoogere boomen vatten meer wind en, daar ze broos zijn en op lateren leeftijd door boorkevers aangetast worden, kunnen zij door omwaaien schade veroorzaken. Tegen dien tijd zijn de vruchtboomen groot genoeg om de ruimte in te nemen en het terrein te beschaduwen, zoodat men van het verschroeien van den humus weinig last heeft. Kleine, zeer geschikte boompjes voor tusschenplanting zijn toeri, Sesbania grandiflora Poir, Leucaena glauca Benth., lamtårå of peteh tjina.

Een aanplant van éénjarige, stikstofverzamelende planten tusschen de jonge vruchtboomen heeft een nuttig effect, men werkt ze vóór of tijdens den bloei door den grond. In tijden van droogte, als de planten zelf het water hoog noodig hebben, doet men het best de er tusschen geteelde gewassen af te slaan en den bodem er mede te bedekken. Voor boomgaarden in de bovenlanden verkrijgt men een prachtige

grondbedekking in Eupatorium palescens. Dc., kirinjoe, papetatan, die vroeger uit Amerika hier werd ingevoerd; zij is nu overal verwilderd en is een uitstekende humusvormster door de enorme hoeveelheid loof, die de plant produceert. Zij groeit echter zoo snel en schiet zoo hoog en dicht op, dat men haar niet tusschen de vruchtboomen kan planten. In streken, waar over voldoenden grond beschikt wordt, kan men er een stuk mede bezaaien en de groote hoeveelheid blad en jonge stengels vóór den bloei afsnijden en als groene bemesting door den grond werken of dezen bij droogte er mede bedekken, waardoor wegspoeling verhinderd wordt.

Er is nog een factor, waarmede wij vooral in West-Java, maar ook in de meeste andere streken rekening mede hebben te houden en zulks niet slechts om het overtollige water weg te voeren, maar meer algemeen om meer lucht in den grond te doen doordringen.

Men ziet hier dikwijls, als een oude boom omwaait, dat hij slechts wortels in den bovengrond heeft en dat deze organen, die eerst daarin dieper doorgedrongen zijn, later verrotten. Niet zoo zeer door stilstaand water als wel, omdat de ondergrond te vast wordt, zoodat er geen voldoende lucht in doordringt. Men heeft om deze reden overal in koffie- en theetuinen open drains aangelegd, van één tot twee voet breed en twee tot drie voet diep, die tevens dienen om de wegspoelende fijne aarddeeltjes op te vangen. Na verloop van tijd worden deze open drains gevuld met afgesneden onkruid, afgevallen bladeren enz., zij worden dan weer dicht gemaakt terwijl nieuwe gegraven worden. Deze werkwijze is ook voor ooftboomgaarden aan te bevelen, daar op deze wijze langzamerhand het geheele terrein in den boomgaard diep omgewerkt en tevens bemest wordt.

Bemesting.

Aan bemesting van vruchtboomen wordt op Java nagenoeg niets gedaan hoewel een ieder zich spoedig overtuigen kan van het feit, dat zij het zeer noodig hebben.

Eenige jaren geleden was ik in het Garoetsche, waar de teelt van djeroeks veel geld onder de bevolking brengt; de meeste boomen zagen er schraal uit, in sommige had men zich niet eens de moeite getroost de parasieten weg te nemen. Tusschen allerlei magere boompjes, toonde men er mij één, die er forsch uitzag en volgens den eigenaar hem een schat van groote en mooie vruchten leverde. Hij kon er de reden niet van opgeven, die echter niet ver te zoeken was, daar zich in de nabijheid een kuil bevond, waarin allerlei afval werd geworpen en tot waar tal van wortels van genoemden boom doorgedrongen waren.

Vruchtboomen zijn dankbaar voor mest en indien iedere ooftplanter op zijn erf een overdekte ruimte te zijner beschikking had en daar in een kuil allen mest en afval van het erf bracht en de massa nu en dan wat omwerkte, om haar sneller te doen vergaan, zou hij spoedig in de behoefte aan mest voor zijne boomen kunnen voorzien. Paarden-, koeien-, buffel-, geiten- en schapenmest alles zou er, zooveel mogelijk vermengd met plantaardigen afval, in verzameld moeten worden. Indien men dezen mest buiten den directen invloed van de zonnestralen houdt en er voor zorgt, dat de regens niet de beste bestanddeelen wegspoelen, dan beschikt men over goed materiaal, waarmede men van de ooftboomen meer en beter product kan krijgen.

De beste tijd van bemesten is nadat de vruchten van den boom geoogst zijn. Men is het nog niet eens, hoe men bemesten moet; over het algemeen geldt de regel, dat de mest zoo gelijk mogelijk met den grond moet vermengd worden. Ik heb echter meer succes gehad met het graven van een of meer ondiepe kuilen rondom den boom, niet te dicht bij den stam en daar den mest in te brengen tot kort onder de

oppervlakte en eindelijk den kuil weer te bedekken. Versche mest is minder gewenscht, zij moet geheel of grootendeels vergaan zijn; nog niet vergane mest doet men beter met den bovengrond te vermengen.

Reeds in de *Comptes rendus* van 1892 schreef SCHLOESING over zijne proeven over de verdeeling van den mest in den grond. Hij kwam tot de conclusie, dat planten, bij welke de mest in rijen ondergebracht was, er meer van profiteeren dan die, waar de mest over het geheele terrein verspreid en met den grond vermengd was. Later kwam PRUNET, die de proeven meer in het groot herhaalde, tot hetzelfde resultaat; bij de bemesting met kalizouten en phosphaten was het voordeel van de rijenbemesting het grootst. Het schijnt voor de plant voordeeliger te zijn, dat de voedingstoffen door enkele krachtige wortels worden opgenomen, dan dat het geheele wortelsysteem daaraan meedoet.

Een wijze van bemesting voor jonge vruchtboomen, die snelle en goede resultaten geeft, is die met vloeibare stoffen. Men neemt een dun laagje aarde voorzichtig weg, zonder de wortels te beschadigen, begint met in die opening een flinke hoeveelheid houtasch te strooien en giet daarover met water verdunde koeien- of buffelmest.

Houtasch behoort door zijn rijkdom aan kali tot de beste meststoffen voor vruchtboomen en daar er hier overal hout gebruikt wordt om te stoken, is het niet moeilijk van dat materiaal voldoende voor de ooftboomen te krijgen.

Stalmest of compost, vermengd met houtasch en dierlijken mest zijn in de meeste gevallen te verkiezen boven de z.g. kunstmeststoffen, te meer, daar bij vruchtboomen in de meeste gevallen de aanplantingen niet zoo groot zijn, dat, met wat goeden wil, men in de behoefte aan eerstgenoemden mest voorzien kon.

Dr. J. G. KRAMERS schreef in No. XXXII van de *Mededeelingen*: Dierlijke mest verteert in den bodem en geleidelijk gaan daarbij de plantenvoedingsstoffen in verbindingen over, die door de wortels opgenomen kunnen worden. Volgens proeven in Rothamsted in Engeland genomen, duurt het daar dooreen genomen zeven jaren, eer eene bemesting met dierlijken mest geheel uitgewerkt heeft. Hier zal dat, wegens de hoogere bodemtemperatuur, die de ontleding sneller doet plaats grijpen, wel korter duren, maar desamest werkt toch nooit zoo snel als sommige kunmeststoffen doen. De uitwerking van zwavelzure ammonia op rijst en suikerriet ziet men b.v. reeds

na drie dagen, daartegenover staat evenwel, dat zij ook slechts kort duurt.

Van de phosphorzuurhoudende meststoffen werken superphosphaat en thomasmeel vlug, beendermeel langzaam

Daarom is het te begrijpen, dat de uitwerking op planten, die men bij het gebruik van kunstmest waarneemt, *niet* altijd overeenkomt met die van dierlijken mest en compost. Maar er is meer; dierlijke mest bevat een groote hoeveelheid organische stoffen in verhouding tot de daarin aanwezige anorganische; kunstmest in het geheel niet of in sommige soorten veel minder.

Over het gebruik van kunstmest bij boomen en heesters in de tropen weten we nog weinig, proeven daarmede zijn niet zoo eenvoudig als bij eenjarige gewassen. Het is echter wel bekend, dat men in Europa door bemesting met stikstof, kali, phosphorzuur en kalk ook bij ooftboomen mooie resultaten verkreeg.

Stikstof veroorzaakt een weelderigen bladgroei, de boom krijgt een overvloed van groote donkergroen gekleurde bladeren, hetgeen aan den groei van den geheelen boom ten goede komt. Daarbij komt, dat stikstof in den tropengrond bijna altijd noodig is; men gebruikt hier het liefst voor stikstofbemesting, zwavelzure ammonia met 20 % stikstof.

Phosphorzuur wordt geacht in het bijzonder den bloei en de vruchtvorming te bevorderen. In Europa gebruikt men in den laatsten tijd voor vruchtboomen minder phosphorzuur en meer kali dan vroeger. Waarschijnlijk zal hier het omgekeerde beter zijn. Volgens deskundigen is uit proeven met éénjarige gewassen gebleken, dat de grond op Java meestal arm is aan phosphaten, terwijl kali niet altijd de gewenschte uitwerking heeft. Hier te lande gebruikt men gewoonlijk dubbelsuperphosphaat met 40 % phosphorzuur.

Kali is vooral noodig voor de houtvorming, doch kan ook gunstig op de vruchten werken. Volgens Wagner bevordert zij, in ruime hoeveelheid in den grond voor de planten beschikbaar, de vruchtzetting en heeft evenals het phosphorzuur een gunstigen invloed op den geur, den smaak en de kleur der vruchten. Men maakt hier gewoonlijk gebruik van zwavelzure kali met 50 %.

Kalk hebben de planten voor hunne voedig niet zooveel noodig als genoemde stoffen, maar kalkbemesting is nuttig om den bodem

losser te maken en de aanwezige voedingsstoffen op te lossen, zoodat zij door de plantenwortels opgenomen kunnen worden. In zware kleigronden bereikt men er dikwijls mooie resultaten mede.

Wil men meer van bemesting weten, dan is het beter speciaal daarover handelende werken op te slaan.

Het eenige, wat ik vinden kon over bemesting van tropische, in dit geval ook subtropische vruchtboomen is een opstel van S. Alino in het *Journal of the Horticultural Society of England* over de teelt van oranjeboomen.

Volgens hem schikken de oranjeboomen zich in alle gronden, als zij maar niet te nat zijn; het liefst hebben zij kleigrond met zand vermengd. Al zijn ze niet kieskeurig op de soort van grond, toch is er een groot verschil in de kwaliteit en de kwantiteit der vruchten, die zij in verschillende grondsoorten voortbrengen.

Schrijver geeft op, dat voor een H.A. beplant met vruchtdragende oranjeboomen per jaar noodig zouden zijn:

Chilisalpeter	760 K.G.
Superphosphaat.	705 „
Kaliumsulfaat	225 „

Ik neem deze cijfers over, niet om ze als maatstaf te gebruiken, wij weten er nog te weinig van, om dergelijke voorschriften te geven, te meer daar Alino er niet aan komt door proeven, maar door analyses van de geoogste vruchten en hetgeen daardoor jaarlijks aan den bodem ontnomen wordt.

Snoeien.

Moeten onze vruchtboomen gesnoeid worden? Deze vraag kan niet anders dan bevestigend beantwoord worden, echter onder eenig voorbehoud en wel, dat het beter is niet te snoeien dan het slecht te doen. Geen tak mag afgesneden worden zonder gegronde reden.

De resultaten van het snoeien kunnen het best beoordeeld worden naar een referaat uit de *Gardeners Chronicle* van 20 April 1907. Hier is sprake van een proef met elf even oude appelboomen, die alle onder dezelfde conditie verkeerden, behalve het snoeien. Vijf boomen werden jaarlijks regelmatig gesnoeid, drie werden ruw en oppervlakkig gesnoeid, terwijl aan de overige drie exemplaren niets gedaan werd.

De niet gesnoeide boomen geven	199	℔	appels	per	boom.
„ ruw „ „ „	183	„	„	„	„
„ goed „ „ „	105	„	„	„	„

Schijnbaar zijn hier de niet gesnoeide in het voordeel, indien wij echter de zwaarte en de prijs der vruchten nagaan, verandert de toestand.

70	appels van de	goed	gesnoeide	boomen	wogen	28	℔.
125	„ „ „	ruw	„	„	„	28	„
170	„ „ „	niet	„	„	„	28	„

Appels van goed gesnoeide boomen brachten op	1ste soort	6 sh.		p. 100.
„ „ „ „ „ „ „	2de „	5 „		„ 100.
„ „ ruw „ „ „ „ „	„	3 „	5 d.	„ 100.
„ „ niet „ „ „ „ „	„	2 „	9 „	„ 100.

De 1ste kwaliteit vruchten kunnen altijd gemakkelijker verkocht worden dan de minderwaardige.

Hierbij dient nog gezegd te worden, dat de proef genomen werd in een goed vruchtenjaar, want in een jaar als er weinig vruchten zijn, lijden in de eerste plaats de niet gesnoeide boomen; bij dergelijke exemplaren wisselen jaren met veel productie af met die, waarin zij weinig of geen product geven.

Het eerste, waarop na het uitplanten van den jongen boom gelet moet worden, is op het verkrijgen van een stevigen rechten stam. Groeit het stammetje krom, dan dient het rechtgebogen en gebonden te worden; is het stammetje te dun en groeit het wat spichtig op, dan is het nuttig de zijtakken niet spoedig weg te snijden, daar deze er toe bijdragen het dikker te doen worden. Zoo noodig kan men het topje er uit nemen, om het in den lengtegroei iets te belemmeren en den diktegroei te bevorderen. In veel gevallen zullen zich na het wegnemen van den top twee knoppen ontwikkelen, zoodat het stammetje zich in tweeën splitst; geschiedt zulks, dan snijde men in schuinsche richting een takje weg en laat het andere doorgroeien.

Wij kunnen ons hier niet ophouden met het kweeken van vruchtboomen in verschillende vormen, zooals pyramide, kom, hoog of halfstam, dat geeft veel werk en gelukt niet altijd; men moet om zulks goed te doen terdege met de snoeikunst op de hoogte zijn en in Europa wordt ook niet zooveel meer aan die kunstvormen gedaan, het beste is de boom in zijn natuurlijken vorm te laten groeien. De meeste boomen hebben een eigen vorm, waarin zij groeien, zoo groeit een dammarboom kegelvormig, een notemuskaatboom pyramidevormig, terwijl mangga- en mangistanboomen een meer ronde kroon hebben. Een boom, die onder normale omstandigheden groeit, behoeft slechts weinig gesnoeid te worden.

Er is een groot onderscheid tusschen het snoeien van sierboomen en heesters en dat van vruchtboomen, is bij de eerste het hoofddoel een zoo zuiver mogelijken vorm te krijgen en kort men al de te sterk uitgroeiende takken in, bij vruchtboomen is zulks anders. Het is hier de bedoeling den boom zoo te snoeien, dat men veel en goede vruchten krijgt; de boom mag niet te dicht zijn, men zou dan uitsluitend aan de uiterste takken, die in het volle licht hangen, vruchten krijgen, in het binnenste zouden er geen aan komen.

Bij iederen boom bestaan twee neigingen, die elkander soms tegenwerken, die tot vorming van de vegetatieve organen, vooral blad en die van de reproductieve organen als bloem, vrucht en zaad, deze twee moeten door het snoeien in evenwicht gehouden worden.

Heeft men te doen met een werkelijken boom, dan laat men het stammetje van circa 1 tot 2.5 M. recht opgroeien, daarna kan men beginnen voor de kroon te zorgen, men neemt den top er uit en weldra zullen zich dan eenige zijtakken vormen. De bovenste, van 3 tot 5 stuks, laat men doorgroeien, de lager staande worden glad bij

den stam afgesneden. Bij het wegsnijden van jonge takken, met een scherp mes en een gladde snede makende vlak tegen den stam, geneest de wonde spoedig van zelf; moet men een ouderen tak wegsnijden, dan zorge men vooral voor zuivere wonden en besmeert die met koolteer; teneinde het indrogen, maar meer nog het inrotten te beletten.

Uit bovengenoemde drie of vijf takken, die de gestel- of primaire takken van den boom zijn, moet de kroon gevormd worden; ontstaan daaruit geen voldoende tertiaire takken dan zal men ze in moeten snijden om ze te dwingen meer zijtakken te vormen. Indien een boom vrij staat en van alle kanten evenveel licht heeft, zal hij zich wel normaal ontwikkelen. Men heeft dan slechts te zorgen, dat de kroon zooveel mogelijk symetrisch wordt, zoodat de sappen zich gelijkmatig kunnen verdeelen, ook tegen het wegsnijden van te veel hout in den boom dient gewaakt te worden.

Alle takken, die in zuiver verticale richting groeien, verwijdere men, evenals alle takken, die in een verkeerde richting groeien, zooals die met den top naar den binnenkant van den boom staan, de takken, die te dicht bij elkaar komen en verder alle zwakke, niet goed doorgroeiende takjes.

Horizontaal groeiende takken ontwikkelen zich gewoonlijk minder forsch dan de meer verticaal staande; hierin ligt een vingerwijzing hoe men zwakke gesteltakken krachtiger kan maken en te sterk groeiende wat kan matigen, nl. door de eerste meer in verticale richting te brengen en de laatste aan den top wat naar beneden te buigen. De zuigers, of waterloten snijde men spoedig na hun ontstaan weg.

Ik zou te uitvoerig worden door het snoeien hier in alle details te behandelen; indien de Indische ooftteeler de gegeven wenken volgt, zal hij er zeker resultaten mede bereiken. In een land, waar in het geheel nog niet aan het snoeien van vruchtboomen gedaan is en waar wij nog zoo weinig weten van den invloed van het snoeien op de verschillende boomen, is het niet aan te bevelen al dadelijk den amateur met al de details van de Europeesche snoeikunst lastig te vallen. Slechts nog dit eene, dat, wil men werkelijk mooie vruchten hebben, het zoogenaamde uitdunnen niet verzuimd mag worden, nl. overal waar te veel vruchten dicht bij elkaar komen, er als zij nog jong zijn een gedeelte van weg te nemen, de oudere kunnen zich dan beter ontwikkelen.

Vijanden.

Evenals als alle levende wezens hebben ook de vruchtboomen hunne vijanden, zoowel van plantaardigen als van dierlijken aard en het is in ons belang deze zooveel mogelijk te bestrijden. Beter nog is het ziekte te voorkomen en al is zulks in de meeste gevallen niet goed mogelijk, toch kunnen wij er wat aan doen, door te zorgen voor krachtige en gezonde exemplaren, die niet zoo spoedig door ziekten worden aangetast en er in ieder geval beter tegen kunnen door hun grooter weerstandsvermogen. Rationeele grondbewerking, draineering, bemesting, teeltkeuze enz., zijn de middelen om daartoe te geraken.

De lastige ziekten zijn dikwijls die in den bodem, welke de plantenwortels aantasten en waarvan de bestrijding nog slechts weinig succes heeft. Wel zijn er middelen, waarmede wij die vijanden in den grond kunnen vernietigen, maar somtijds gaan de kultuurplanten daarbij ook verloren.

Onze Inlandsche vruchtenkweekers doen nog niets aan het bestrijden van plantenziekten, zoo is het gemakkelijk genoegde talrijke parasieten, waarvan de Loranthussoorten de meest voorkomende zijn, uit de boomen te snijden. Zij doen het echter slechts bij uitzondering en dikwijls ziet men op overigens gezonde boomen groote heesters van Loranthus. Deze parasiet, pasilan (Maleisch) of mengande (Soendaneesch) genaamd, wordt meestal door vogeltjes, die de bessen eten, op de takken gebracht, de kleverige zaadjes worden met de excrementen daarop gedeponeerd en spoedig ontkiemen ze en de jonge plantjes dringen met hunne zuigwortels in het weefsel van den tak; na korter of langer tijd sterft deze en de parasiet gaat denzelfden weg. Indien deze parasieten, die gemakkelijk te herkennen zijn, niet in den aanvang weggenomen worden, bederven zij spoedig den boom.

Behalve deze werkelijke parasieten komen op de boomen nog allerlei epiphytisch groeiende gewassen voor, die niet ten koste van de plant leven en daarom minder gevaarlijk zijn. Als zij echter stam

en takken geheel bedekken, verhinderen zij de ontwikkeling van tak, knop en blad en moeten daarom weggenomen worden. Talrijke kleine en groote varens, orchideeën, korstmossen enz., vinden in een vochtig klimaat een gunstige plaats op stam en tak. Een enkele orchidee zal niet hinderen, maar al die kleinbladige varentjes en korstmossen moeten trouw verwijderd worden. Men kan, nadat de grovere planten weggenomen zijn, met stevige borstels stam en takken afborstelen, en raakt dan tevens de larven van insekten, die zich tusschen de mossen ophouden, kwijt. Het kalken van stammen wordt onder sommige omstandigheden aanbevolen.

Tegen de schimmels, die dikwijls de bladeren aantasten, hebben we een goed middel in de z.g. bouillie bordelaise, dat, gelijk in Deel I van dit werk onder het hoofd Plantaardige en dierlijke parasieten is medegedeeld, uit een mengsel van kopersulfaat (troesi), kalk en water bestaat. Is de schimmel reeds binnen in het weefsel van het blad gedrongen, dan is er niets meer aan te doen, daar de vloeistof daarin niet doordringt. Men kan echter door bespuiting met bouillie bordelaise de verdere verspreiding van de ziekte tegengaan, daar de sporen die op den buitenkant van het blad zitten er door vernietigd worden.

Tegen insecten worden ook verschillende bespuitingen met min of meer succes aangewend. Een mengsel, dat snel de insecten doodt, bestaat uit petroleum en zeep. Op 2 L. petroleum neemt men 1 L. water en $^1/_8$ K.G. groene zeep; de zeep wordt in het water gebracht en dit laatste wordt zoo lang verwarmd, tot dat de zeep geheel is opgelost, nadat het van het vuur genomen is wordt onmiddellijk de petroleum er in gegoten; nu wordt het mengsel met een handspuit onafgebroken, gedurende 10 minuten door elkaar gepompt. Deze emulsie kan bewaard worden, maar moet vóór het gebruik met koud water worden verdund. Hoe sterk die verdunning moet zijn kan alleen de ervaring ons voor de verschillende planten leeren; planten met harde bladeren, zooals de Citrussoorten, verdragen zeer goed eene besproeiing van 1 deel op 8 deelen water. Gewoonlijk verdunt men de emulsie sterker, b.v. voor tabak 1 L. op 20 L. water, voor suikerriet 1 L. op 15 L. water enz.

De verschillende arsenikpreparaten doen ook goede diensten voor de verdelging van insecten. Parijsch groen of Schweinfurter groen zijn de meest gebruikte.

Carbolineum wordt ook in den laatsten tijd wel aangewend,

hiermede zij men voorzichtig, daar er groote verschillen in de samenstelling zijn. Over het algemeen kan men zeggen, dat de dikkere carbolineum soorten, die ongeveer de consistentie van teer hebben, niet voor de bestrijding van plantenziekten in aanmerking komen, wel de dunnere meer vloeibare soorten.

In de *Revue Horticole* No. 2 en 6 van 1908, komen zeer gunstige berichten over talrijke proeven. Vroeger gebruikte men het carbolineum Avenarius. Nu is een industriëel in Duitschland, SCHACHT, er in geslaagd, een soort carbolineum te vervaardigen, die in water oplosbaar is.

Het merk A van genoemd carbolineum wordt daar te land alleen in den winter gebruikt en is te sterk voor planten in den groei Wij zouden hier het merk B moeten aanwenden, dit bezit dezelfde insectenwerende en schimmeldoodende eigenschappen als het merk A en is speciaal bereid voor vruchtboomen in groei. Voor planten met stevig loof neemt men eene oplossing van 50 $^0/_0$, de ervaring heeft echter geleerd, dat oplossingen van 30 à 35 $^0/_0$ zeer goed werken, terwijl de eerste soms nog gevaarlijk is.

Voor het besmeren van stammen en takken, waar insecten of larven huizen, heeft men ook carbolineum aangewend, echter niet altijd zonder de boomen te beschadigen. Bij den zoogenaamden kanker wordt de zieke plek eerst uitgesneden, daarna de gewonde plek en de omgeving met carbolineum besmeerd.

In *Teysmannia* 1911, No. 550, geeft dr. VAN HALL een overzicht van de proeven met carbolineum; vooral de in water oplosbare soorten gaven goede resultaten. Er deed zich echter nog een ander niet verwacht verschijnsel voor, namelijk dat de aanstrijking der boomen met carbolineum, onafhankelijk van de vernietiging van schadelijke insecten, een gunstigen invloed op de boomen uitoefende; zoowel de groei als de vruchtdracht werden er merkbaar door begunstigd. Op welke wijze het carbolineum hierbij werkt, is nog niet verklaard, doch de verkregen resultaten zijn zoo gunstig, dat reeds van bevoegde zijde, werd aangeraden, het bestrijken van de stammen van vruchtboomen met kalk voortaan te vervangen door een jaarlijksche bestrijking met carbolineum. Er zijn echter boomsoorten, die de behandeling minder goed verdragen.

Ook werden een aantal proeven genomen om de insecten in

den bodem met carbolineum te dooden. Uit proeven bleek, dat het voor insecten in den bovengrond goede resultaten gaf, voor dieper in den grond levende dieren gaven zwavelkoolstof en tetrachloorkoolstof betere uitkomsten. Ook hier deed zich het verschijnsel voor, dat de planten, die in het begin soms wat achteruitgegaan waren in groei; krachtiger groeiden en de schade weer inhaalden. Wij kunnen voor hen, die er meer van willen weten, het lezen van genoemd opstel aanbevelen.

De belangrijkste Ooftsoorten van den Indischen Archipel.

Op de ondervolgende bladzijden worden de belangrijkste ooftsoorten uitvoerig besproken en teneinde niet te veel ruimte in te nemen zullen de overigen in het kort worden vermeld. Ik heb hierover veel overgenomen uit de opstellen van dr. W. G. Boorsma, in de *Jaarboekjes der Vereeniging Oofteelt.*

Achras Sapota L. (*Sapotaceae*).

De West-Indische mispel, sapotille, hier als sawo manila bekend, wordt tegenwoordig veel aangeplant. Ofschoon reeds lang geleden uit tropisch Zuid-Amerika ingevoerd, bleef de sawo manila langen tijd zeldzaam. Toen ik 45 jaren geleden hier kwam, werden de vruchten hoogst zelden aangeboden, terwijl zij tegenwoordig bijna het geheele jaar door, uitgezonderd in de maand November, een der meest aangebrachte vruchten óp de markten van West-Java zijn; in Midden- en Oost-Java is zij nog niet zoo algemeen, evenmin in de meeste overige deelen van den Archipel.

Ofschoon de plant niet zoo bijzonder kieskeurig is, wat klimaat en bodem betreft en van de kust af tot ongeveer 2000 voet boven de zee groeit en goede vruchten geeft, treft men vooral mooie vruchten aan in de streken dicht boven Batavia, te Pasar Minggo enz. Het gewicht der vruchten loopt sterk uiteen; van een fraai, goed exemplaar bleek de schil 25 gram, het vruchtvleesch 150 gram te wegen, de eenige pit woog nog geen gram. Ook de grootte der vruchten is verschillend, er zijn er veel met een hoogte van 25 cM. en een breedte van 10 cM., op onze tentoonstellingen waren er wel van 30 cM. hoog en $12\frac{1}{2}$ cM. breed.

De vruchten hebben in hoofdzaak twee vormen, ongeveer ovaal

of rond in den vorm van appels; er is verschil in smaak tusschen beide vormen, de eerste wordt het meest gewaardeerd, zij is zoet en sappig, de tweede is droger maar dikwijls zoeter. Het zijn veredelde vruchten, die door middel van tjangkoks voortgekweekt moeten worden; als men ze van zaad kweekt, krijgt men gewoonlijk planten met kleine vruchten, waarin veel pitten aanwezig zijn. In de groote vruchten zijn slechts 1, 2 à 3 pitten; menigmaal vindt men rondom de pitten of ook tusschen de vakjes, waarin het vruchtvleesch zonder moeite te verdeelen is, witte hoornachtige plaatjes, die ten onrechte wel voor kalkafscheidingen gehouden worden; het zijn stukjes getah pertja, die door hunne aan-



Fig. 288. Ronde sawo manila.

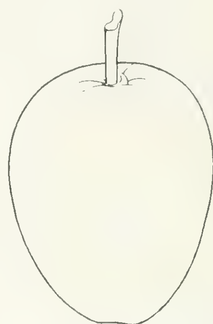


Fig. 289. Ovale sawo manila.

wezigheid de familie, waartoe de plant behoort, verraden. Het opalesceerende, kleverige sap van de vrucht bevat insgelijks een kleine hoeveelheid getah pertja, die men bij een nauwkeurige beschouwing in fijne witte adertjes door het vruchtvleesch verdeeld ziet.

Een middelmatige vrucht weegt ± 120 gram, waarvan ongeveer 100 gram op het vruchtvleesch komen. De volgende cijfers werden gemiddeld voor de voornaamste bestanddeelen van het vruchtvleesch verkregen:

Water.	Eiwit.	Glucose.	Rietsuiker.	Ruwvezel.	Asch.
76.4	0.32	10.87	4.6	1	0.32 %

Vet en zetmeel bleken afwezig. Aan getah pertja werd bij een bepaling 0.8 % in het vruchtvleesch gevonden.

Uit zaad gekweekte planten worden grooter en nemen den boomvorm aan; de onderlinge afstand, waarop men plant, moet minstens 5 Meter zijn. Planten van tjangkoks zijn meer boomheesters en kunnen op een minimum afstand van 4 Meter staan, op vruchtbare gronden en bij intensieve cultuur kan die afstand wat grooter genomen worden.

De vruchten worden gaarne door vogels, maar meer nog door vleermuizen en kalongs gegeten en indien men er niet voor zorgt, worden er heel wat beschadigd. Een boom met rijpende vruchten moet door een net beschermd worden, ook omwikkelt men gewoonlijk iedere vrucht met klapper- of met indjoekvezel.

Er is nog een andere Sapotacae, namelijk *Mimusops Kauki L.*, waarvan de kleinere, mooi kastanjebruin gekleurde vruchtjes wel gegeten worden, het is de zoogenaamde sawo djawa, ze zijn echter terecht weinig in tel. Nog minder beteekenen de vruchtjes van den tandjongboom, *Mimusops Elengi L.*, die men ook wel als eetbaar vermeld vindt.

Ananassa sativa Mill. synoniem met Ananas sativus = Schult. (*Bromeliaceae*).

De ananas is een der meest bekende en meest gewaardeerde tropische vruchten, zij verdient zulks ook ten volle, want een goed rijpe ananas van een der beste variëteiten is een delicatesse.

Wij hebben deze vrucht eveneens aan tropisch Amerika te danken; in Brazilië groeit zij nog in het wild, de vrucht van de wilde plant is echter volstrekt oneetbaar. Zij weegt volgens Peckolt 180 à 300 gram en is uitwendig glinsterend rood, het sappige vruchtvleesch is groenachtig wit van kleur en bijtend zuur van smaak, er komt een bittere stof in voor, bromaline genaamd, ook de schil bevat een scherp bestanddeel. Het eten van deze wilde vrucht is gevaarlijk te noemen, het veroorzaakt braken en bloeddiarrhee.

Men moet erkennen, dat de cultuur, die uit een blijkbaar zoo venijnige vrucht, de thans gekweekte heerlijke ananas voortbracht, heel wat heeft bereikt. Opmerkelijk is het echter, dat ook het cultuurproduct, althans bij ons, nog niet geheel onschadelijk wordt geacht. Veelal wordt aangenomen, ook door menschen, die niet aan vruchtenvrees lijden, dat men met het eten van ananas voorzichtig moet zijn,

vooral aan zwangere vrouwen en buiklijders wordt het afgeraden. Misschien is deze meening gegrond op den eenigszins bijtenden smaak van enkele ananasvruchten, dien men wel tracht weg te nemen of te verbergen, door ze met eenig zout te nuttigen of na het schillen met zout water te wasschen.

Er worden op Java tal van verscheidenheden gekweekt, de volgende komen in den Catalogus van 's Lands Plantentuin voor:

Ananassa	sativa	Mill.	dulcis,	nanas	Bogor.
„	„	„	laevis,	„	minjak.
„	„	„	pyramidales,	„	toempang.
„	„	„	polycephala,	„	kondeh.
„	„	„	rubens,	„	tembaga.
„	„	„	virides,	„	heedjoh.

Daarbij komen nog eenige variëteiten, die door de Vereeniging tot Bevordering van Ooftteelt ingevoerd zijn, waarover later meer zal worden medegedeeld.

Een der lekkerste, zoo niet de lekkerste, van de op Java gekweekte ananassen is de zoogenaamde nanas Bogor, zij is, hoewel iets minder saprijk dan sommige andere verscheidenheden, bijzonder geurig, zoet en bevat weinig vezel. Zij is, ofschoon veel later dan de overige variëteiten, ook uit Zuid-Amerika afkomstig; vijftig à zestig jaren geleden werd zij door TEYSMANN ingevoerd.

Het was nog in den tijd, dat de tuinen van het paleis van den Gouverneur-Generaal en van 's Lands Plantentuin bij elkander behoorden. Achter de stallen was toen een groote vruchtentuin, waar genoemde ananassen eerst geplant werden. De toenmalige Regent had een tuin te Soekasari boven den Chineeschen kamp, daar werd een kleine aanplant er van gemaakt en van daaruit zijn zij verspreid, zij kwamen dus van Buitenzorg (Bogor) van daar is de naam nanas Bogor afkomstig.

Thans vindt men vrij uitgebreide tuinen, nagenoeg uitsluitend met deze ananas beplant, op het land Tjomas in de afdeeling Buitenzorg. Op eene hoogte van circa 550 Meter tot 700 Meter boven de zee, op de helling van den Salak liggen zij nabij eenige kampongs. Boven 700 Meter vindt men geen ananas meer en beneden 550 Meter is de cultuur niet meer voordeelig. Zij wordt er met niet veel zorg, maar wel met succes gedreven.

Vóór het planten wordt de grond goed omgewerkt, daarna plant men in hoofdzaak worteluitloopers, bij gebrek aan deze neemt men ook wel de uitspruitsels onder de vrucht of het kroontje. Overal waar ananas gekweekt wordt, heeft de ervaring geleerd, dat de worteluitloopers beter voor de voortteling zijn, zij geven eerder vrucht en zijn ook nog om andere reden te verkiezen.

Dikwijls krijgt men het eerste jaar na de planting reeds vruchten, na den oogst steekt men de oude plant af en laat een worteluitlooper staan, die na een jaar weer vrucht draagt en zoo gaat het 4 à 5 jaar door. Zoodra de planten minder beginnen te produceeren en de vruchten kleiner worden, is de tijd gekomen om weer een nieuwen aanplant te maken. Men plant ze in rijen, die 5 voet van elkaar liggen en in de rijen bedraagt de afstand 1 voet.

Bemesting wordt niet toegepast, alleen graaft men de oude bladeren in den grond, verder wordt er weinig anders aan gedaan dan het onkruid opruimen.

Door de weinig intensieve cultuur en ook omdat men de vruchten dikwijls onrijp oogst, blijven zij klein, maar de kwaliteit is goed; terwijl de planten naar andere streken overgebracht, meestal niet zoo zoete en geurige vruchten geven.

Met honderden worden zij uitgevoerd en verkocht, vooral naar Batavia en Tandjong Priok gaan verbazende hoeveelheden; het is een handel van niet geringe beteekenis. De eene tijd van het jaar is de productie grooter dan de andere, doch wij kunnen gerust zeggen, dat zij gedurende het geheele jaar hoogst zelden op den pasar te Buitenzorg ontbreken.

Op de oofttentoonstellingen, die gedurende de laatste jaren periodiek te Buitenzorg en te Batavia gehouden worden, worden dikwijls mooie exemplaren ingezonden. Een verslag van een dergelijke expositie zegt: het meest en het best was nanas Bogor vertegenwoordigd, de heerlijke en fijne vruchten zagen er aanlokkelijk uit. Zij waren grooter en rijper dan die gewoonlijk aangeboden worden. Men had hen tijd gelaten om aan de plant te rijpen, de smaak was geuriger en zoeter dan die van het onrijpe goed, dat dikwijls wordt verkocht. Een der bekroonde vruchten had een omvang van 37 cm. en een hoogte van 21 cm.

De variëteit, die te Pasekon en te Gedong pandjang bij Soekaboemi gekweekt wordt, is ook zeer goed en wordt zelfs door enkelen

boven nanas Bogor verkozen, er waren vruchten onder met een omtrek van 40 cm. en een hoogte van 20 cm. Onder de overige geëxposeerde ananassen kunnen nog genoemd worden: nanas merah, omtrek $39^1/_2$ cm. lengte 22 cm., nanas heedjoh, omtrek $37^1/_2$ cm., lengte 20 cm.

Dr. Boorsma schrijft in het Jaarboekje van Ooftteelt over andere hier geteelde ananassen, o.a.: Nanas kampong of nanas djawa is de meest algemeene. Zij is in rijpen staat roodgeel en plomper van uiterlijk dan de sierlijke n. bogor en ook inwendig grover van bouw, hoewel zeer sappig. N. tembaga is geuriger, maar gelijkt sterk op de vorige, onderscheidt zich door de donkerder kleur der vruchtjes, de dekschubben zijn bruinrood. N. heedjo vertoont meer gelijkenis met n. bogor, de vorm is meestal meer rond, de kleur lichtgeel naar groen zweemend; inwendig ziet de vrucht er uit als de beide vorige. Het is niet altijd even gemakkelijk de genoemde variëteiten, behalve n. Bogor van elkander te onderscheiden, daar de kleur zeer afhankelijk is van den graad van rijpheid; dit geldt ook voor n. Atjeh, die te Buitenzorg zelden voorkomt; deze zou de soort zijn, die te Singapore voor export wordt ingemaakt.

Door de Vereeniging Ooftteelt werden de volgende variëteiten ingevoerd:

Cayenne lisse, Charlotte Rothschild, Montserrat, Comte de Paris, Enville, Cayenne epineux, Mauritius, Deli ananas, Bracomorense enz. Eenige ervan gaven zeer goede vruchten, vooral de vier eerste, zij zullen echter wat langer in cultuur moeten gehouden worden, voordat wij er heen afdoend oordeel over kunnen vellen.

De laatstgenoemde Bracomorense is een reuzenananas, er zijn vruchten geweest van 9 K.G.; van 6 en 7 K.G. waren ze bijna altijd. Op de laatste tentoonstelling was een vrucht van 6 K.G., die 65 cm. omvang had en 34 cm. hoog was. Zij is niet zoo geurig als nanas Bogor, maar bijzonder sappig en de smaken zijn verschillend; er zijn personen, die haar boven elke andere verkiezen Deze reuzenananas zal hier wel altijd zeldzaam blijven, er komen nooit, zooals bij de meeste andere verscheidenheden, uitloopers onder de vrucht; van uitloopers uit den wortelstok komt er meestal slechts één, soms twee te voorschijn. Ook de kroon boven de vrucht kan voor voortplanting dienen, zoodat er van iedere oude plant na den oogst op zijn hoogst drie kunnen verkregen worden, in de praktijk loopt het meestal op

één uit, omdat die van de vrucht door de verzending verloren gaat en er gewoonlijk maar één worteluitlooper komt.

Dat bij een meer intensieve cultuur, zooals wat diepere grondbewerking, bemesting enz., de ananasteelt vooruit te brengen is, lijdt geen twijfel. Het gebruiken van kunstmest gaf in den proeftuin nog geen duidelijke resultaten, de proeven duren nog te kort en zijn niet consequent doorgezet, zoodat een afdoend oordeel nog niet gegeven kan worden. Wel meent men opgemerkt te hebben, dat chloorkalium een ongunstigen invloed op den smaak der vruchten heeft.

Men mag bij het gebruik van de meststoffen niet generaliseeren, want kreeg men in Queensland goede resultaten met gemakkelijk oplosbare stoffen, die veel stikstof en phosphorzuur bevatten, en merkte men weinig van den invloed van kali; het omgekeerde was het geval in Florida, waar een zware kalibemesting een mooien en grooten oogst gaf.

Jaren geleden werd te Batavia een kleine fabriek opgericht, van waar uit geconserveerde ananas naar Europa werd uitgevoerd. Lang heeft zij niet bestaan, om finantiëele reden werd zij spoedig opgeheven. Zoo nu en dan kwam het denkbeeld weer ter sprake, om in navolging van Singapore het op een beteren grondslag nog eens te beproeven.

Het verslag van den heer E. DE KRUYFF over genoemde industrie te Singapore en over de kansen om die ook op Java in te voeren, is echter alles behalve aanmoedigend.

Singapore voerde in 1906 reeds 707.643 kisten met ananas in blik uit, iedere kist bevat, naarmate van de grootte, 24 of 48 blikken.

Ondanks dien reusachtigen uitvoer verkeert deze industrie toch in geen bloeienden toestand. Het Europeesche kapitaal ziet er blijkbaar geen heil in; van de 16 fabrieken is er maar één in Europeesche handen, de overige 15 zijn Chineesche ondernemingen, die dikwijls in andere handen overgaan. De te Singapore betaalde prijzen zijn zeer laag, iets meer dan 10 cent per blik; in dien prijs zijn alle onkosten begrepen, het blik, het solderen en etiqueteeren, de vrucht, het schillen en prepareeren, de suiker, emballage, afschrijving op de machinerieën, rente van kapitaal enz. Het behoeft geen betoog, dat hier van geen redelijke winst sprake kan zijn en dat het bedrijf alleen eenigszins loonend kan zijn, indien iederen dag een zeer groot aantal blikken gereed gemaakt en afgeleverd worden. Er zijn nog andere hinderpalen, die aan deze industrie op Java in den weg staan, het medegedeelde kan echter voldoende geacht worden.

Anona (*Anonaceae*).

Van dit geslacht worden drie soorten, ofschoon niet in groote hoeveelheden, overal gekweekt; zij zijn alle drie van tropisch Amerika afkomstig, maar moeten, naar de verspreiding te oordeelen, reeds in overoude tijden ingevoerd zijn.

Anona muricata L. Zuurzak, soursop, nangka wolanda enz. Een mooi boompje met glanzend groene bladeren en bijzonder groote, van zachte stekels voorziene vruchten, die wel de grootste van de groep zijn. De vruchten kunnen, als zij rijp zijn, moeilijk vervoerd worden, de schil is dun, het vruchtvleesch sappig, zoodat zij spoedig bederven, zij worden plaatselijk op de pasars verkocht. Voor zoover mij bekend is, bestaan er geen verscheidenheden van en de plant kan door zaad, dat zij in groote hoeveelheden voortbrengt, worden voortgeplant. De smaak van de vrucht is zuurzoet, gewoonlijk wordt zij na geschild te zijn, door een zeef gewreven, waarna het moes een aangenaam frisch smakend dessert vormt. Het is niet algemeen bekend, dat men door er een geklutst rauw ei door te roeren den smaak aanmerkelijk verbetert.

Anona reticulata L. Boea nona, coeur de boeuf, is een groote boomheester, die zeer vruchtbaar is, de vruchten hebben bij rijpte een roodbruine kleur, die dikwijls op den duur zwarte plekken krijgt, omdat de mieren er luizen op kweeken, die een zoogenaamde zwarte roest doen ontstaan. De heester is dikwijls niet fraai gevormd, maar aangezien hij zich moeilijk snoeien laat, is daaraan niet veel te doen.

Anona squamosa L. Sirikaja, is kleiner dan de beide vorige, de smaak is geurig, zoet; zij groeit het liefst in streken, waar een zekeren tijd van het jaar wat droogte heerscht, de beste zijn de vruchten van Madoera en van de kleine Soendaeilanden.

Er is nog een vierde soort met eerbare vruchten, n.l. *Anona Cherimolia Mill.*, een enkele keer heb ik een vrucht geproefd, die het in smaak van beide laatstgenoemde won, met zuurzak kan zij niet vergeleken worden, omdat deze iets rinsch is, terwijl de anderen zoet zijn. Wij zijn echter nog niet gelukkig geweest met den invoer van deze plant, te Buitenzorg groeit zij slecht, op Tjibodas op 4500 voet groeit de plant wel; wij hebben daar een paar vrij oude exemplaren staan,

die echter geen vrucht dragen. De A. Cherimolia schijnt tusschen die uitersten te moeten groeien; op een tentoonstelling werd een mooie vrucht er van getoond, die op circa 3000 voet boven de zee gerijpt was. Het is eigenlijk een verdienste, dat die vrucht meer in de bovenlanden, waar weinig vruchten zijn, te huis behoort, want in de benedenlanden bestaat er overvloed van fruit.

Antidesma Bunius, Spreng. (*Euphorbiaceae*).

Deze boom, de boeni of woeni, levert de bekende vruchtjes, die men wel op jenever of brandewijn met klontjes laat trekken. Het is een minder gezocht ooft.

Artocarpus (*Urticaceae*).

Tot dit geslacht behooren eenige vruchtboomen, die door de meeste Europeanen wegens den sterken geur weinig geacht zijn; de Inlanders hechten er meer waarde aan. De meeste vormen hooge, zware boomen, welke melksap bevatten. De bloemen zijn eenhuizig, mannelijke en vrouwelijke komen op afzonderlijke bloemkussens voor.

Artocarpus integrifolia L. Herkomstig uit Voor-Indië. Jack fruit, Nangka. De reusachtige schijnvrucht, weegt volgens Prinsen Geerligs gemiddeld 11 K.G., waarvan 66 % schil, 26 % vruchtvleesch en 7 % pit. De reuk doet eenigszins aan doeren denken. De Bataviaasche nangka is de zoetste, die van Buitenzorg is minder zoet.

A. incisa L. synoniem met *A. communis* G. Forst, is de zoogenaamde broodvrucht, kloweh of soekon bidji, er is een zaadlooze variëteit, die te Buitenzorg als soekon bekend is. De vruchten worden niet rauw gegeten, alleen op de een of andere wijze toebereid, zij behooren dus eigenlijk niet tot het ooft.

A. polyphema Pers. Tjampedah, heeft een geheel anderen veel meer doordringenden geur dan nangka, de vrucht heeft een langwerpigen cylindervorm en is aan de uiteinden afgeroñd. Het vruchtvleesch is week en zoet, goudgeel gekleurd; de vruchtschil is bruin, in tallooze kleine veelhoekige veldjes verdeeld, die ieder een doorn

dragen. Volgens Dr. W. Boorsma is de samenstelling der vruchten van twee verschillende exemplaren.

Water.	Glucose.	Rietsuiker.
69.62	6.68	19.6
67.76	4.85	18.36

A. rigida Bl. Monkey Jack., Mandalika. Deze soort is hier vrij zeldzaam, in de omstreken van Batavia wordt zij gekweekt. Sommigen beweren, dat de smaak beter is dan die van tjampedah, de vrucht is aangenaam zuur en bezit een sterken zoeten geur. De vrucht is kogelvormig, veel kleiner dan die van tjampedah.

Averrhoa. (*Geraniaceae*).

A. carambola L. De Balimbing manis is een kleine boom, die in de meeste streken nog al zure vruchten geeft, op plaatsen waar hij gunstige voorwaarden vindt, zijn de vruchten lekker, frisch zoetzuur.

De Regent van Demak Raden Mas Toemenggoeng Hario Hadio Ningrat gaf in *Teysmannia* in 1892, 755 er een opstel over, waaraan ik het volgende ontleen:

De vrucht is een groote bes met vijf scherpe, tweevlakkige ribben, met een dunne gladde, groene, onder het rijpen licht- of donkergeel wordende schil, het saprijke vruchtvleesch geldt rauw gegeten als eene lekkernij. Gestoofd wordt het ook gebruikt.

Er bestaan eenige variaties in de kleur en in den smaak der vruchten, o.a. B. djinggo naar de bij volkomen rijpte geelachtig roode schil, B. koenir met gele schil, B. kapoek met zachte schil en B. waloelong met leerachtige schil, welke laatste onder de minder smakelijke behoort.

De boom wordt zoowel door tjangkok als door zaad vermeerderd, men kiest gewoonlijk de eerste methode, omdat men eerder vrucht krijgt. De boom wordt van 3 tot 5 M. hoog en ofschoon hij onder lichte schaduw kan groeien, staat hij het liefst in de volle zon.

In de omstreken van Demak langs de Toengtan rivier en langs het kanaal, ziet men palen ver niets anders dan aan elkander grenzende blimbingtuinen, meestal op de erven; ongeveer 4 M. afstand van elkaar staan de boompjes het beste. In tuinen, waar de boom goed verzorgd wordt, rekent men bij volwassen exemplaren op een oogst van

100 tot 300 goed ontwikkelde vruchten, behalve de minderwaardige. De boomen worden in den regentijd gedraineerd en bij aanhoudende droogte geïrrigeerd. De vruchten hebben soms te lijden van insecten, worden daardoor spoedig beschadigd en verminderen dan in waarde. Zoodra zij de grootte hebben van een kippenei, worden ze voorzichtig met djatibladeren omwikkeld, ook gebruikt men wel katoenen zakjes of mandjes van gevlochten klapper- of pandanbladeren voor dit doel.

De verkoop heeft gewoonlijk in het groot plaats per 100 stuks, waarvan de prijs, naar gelang van grootte en kwaliteit, variëert tusschen *f* 0.75 en *f* 5.—. De beste vruchten worden thans duurder.

Bouea Gandaria Bl. (*Anacardiaceae*).

De gandaria is een bijzonder fraaie boom, met niet zeer hoogen stam maar een groote, dichte kroon, die goed als sierboom op een erf kan dienen. De mooie, gele, op kleine witte pruimen gelijkende vruchten zijn gezocht om haar pikanten geurigen smaak. Onrijp worden zij in zout of in azijn ingelegd om bij vleeschspijzen of bij de rijsttafel gebruikt te worden.

Carica Papaya L. (*Passifloreae*).

De papaja (Mal.), gedang (Soend.), katès (Jav.), is een boompje, dat men op Java overal aantreft, waar het uit Amerika werd ingevoerd. Vroeger werden de vruchten weinig gewaardeerd en ik moet zeggen, dat de exemplaren, die gewoonlijk op de pasars aangeboden worden, de behandeling verdienen, die zij in de Minahassa ondergaan. Daar gelden zij als varkensvoer; terwijl de bladeren en de bloemen als groente gebruikt worden, vooral voor herstellenden, omdat men daar meent, dat de bittere smaak den eetlust opwekt en de spijsvertering bevordert.

Indien echter de vruchten van een goede variëteit rijp aan den boom geworden zijn, smaken ze zeer goed, de Duitschers noemen dezen „Melonenbaum" en inderdaad bestaat er eene variëteit, waarvan de vrucht wel eenige overeenkomst met meloenen heeft.

Hoewel de papaja een tweehuizige plant is, de bloemen dus normaal eenslachtig zijn en mannelijke en vrouwelijke niet aan dezelfde plant voorkomen, treft men merkwaardige afwijkingen van dezen

toestand aan. Aan mannelijke boomen vindt men soms bloemen, die min of meer duidelijke vruchtbeginsels bezitten en als deze een voldoende mate van ontwikkeling bereikt hebben, kunnen ze bevrucht worden en kiembare zaden voortbrengen. Deze vruchten verschillen van de gewone; zij hangen aan lange stelen, terwijl de normale papaja's zeer kort gesteeld zijn, ook zijn ze weinig geschikt om gegeten te worden; de Chineezen maken er manisan van.

Hoewel op Java verschillende vormen van papaja gekweekt worden, zijn deze niet zaadvast en krijgt men uit het zaad allerlei vormen. De zoogenaamde reuzenpapaja, die een 35 jaar geleden is



Fig. 290. 1. Papaja, gave en doorgesneden vrucht. 2. Manggis, tros vruchten en doorgesneden vrucht. 3. Advocaat, gave en doorgesneden vrucht.

ingevoerd, geeft daar blijk van; zelden treft men de buitengewoon groote vruchten nog aan, maar meer algemeen zijn vruchten van gewone afmeting, die wegens hun vorm en wegens den minder aangenamen pommadegeur van het vruchtvleesch, blijken bastaarden van die minderwaardige variëteit te zijn.

Een andere goede papaja werd hier eenige jaren geleden onopzettelijk ingevoerd; in een kist met planten uit den Botanischen tuin te Kew (Engeland) naar dien te Buitenzorg gezonden, was tusschen de aarde een papajapitje gekiemd. Het plantje werd opgekweekt en droeg weldra vruchten, die een uitstekenden, hoewel van den ons

bekenden afwijkenden, smaak bleken te bezitten. Het is een groote vrucht met mooi, geel glanzende schil en vast, zeer saprijk vruchtvleesch, iets minder zoet dan de gewone maar frisscher, deze doet wel aan de meloen denken.

Dr. Boorsma vond onderstaande gemiddelde waarden van het vruchtvleesch van gewone rijpe papaja's.

Water.	Eiwit.	Glucose.	Rietsuiker.	Ruwe vezel.	Asch.
89.12	0.28	6.13	0.34	0.74	0.5

De eigenaardige gele kleurstof in het vruchtvleesch, zal wel oorzaak zijn van het somtijds waargenomen verschijnsel, dat menschen die veel papaja's eten, op den duur een gele gelaatskleur krijgen.

De bladeren bevatten een bitter alcaloïd, carpaïne, dat door Greshoff ontdekt werd, het werkt als hartvergif. Wat ons meer belang inboezemt is een andere stof, die in het witte melksap huist, een ferment, dat papaïne of papayotine genoemd wordt en dat evenals het pepsine van het maagsap, het vermogen bezit, gecoaguleerd eiwit om te zetten in oplosbaar, door den darmwand resorbeerbaar pepton. Men wendt het, in plaats van pepsine wel aan, tot bevordering van de spijsvertering. Papaja melksap, dat ook in den stam en in onrijpe vruchten voorkomt, vormt wegens de aanwezigheid van dit peptoniseerende bestanddeel, in gedroogden staat of op andere wijze geconserveerd, een handelsartikel van eenige beteekenis. In *Teysmannia*, dl. II, 249, heeft Dr. Greshoff zijn ervaring bijeengebracht over de inzameling en de bereiding van dit melksap.

De papajaboom draagt reeds een jaar na het uitzaaien rijkelijk vrucht.

Citrus (*Aurantiaceae*).

Onder de oudste en in tropische en subtropische landen meest geplante vruchtboomen behooren zeker de oranje- en citroenboomen. Het is niet te verwonderen, dat er van zulke oude kultuurplanten een groot aantal verscheidenheden bestaat, zoodat het vrij lastig is ze onder de botanische soorten, waarvan zij afkomstig zijn, te brengen.

In Miquel komen 18 soorten voor, die door latere onderzoekers tot 4 teruggebracht zijn, nl. *C. Aurantium L.*, *C. medica L.*, *C. decumana L.* en *C. Hystrix Dc.*

Sommigen beweren, dat men hierin wat ver gegaan is door

bijvoorbeeld *C. Aurantium* en *C. nobilis* tot één geslacht en wel tot het eerste terug te brengen, terwijl er in den groei der planten, in de bladeren en bloemen en vruchten, aanzienlijke verschillen bestaan.

De zoogenaamde sinaasappelen, djeroek manis, hebben een kogelronden, soms iets verlengden vorm, maar zijn nooit afgeplat, de schil, die bij rijpte een gele kleur aanneemt, zit vast om het vrucht-



Fig. 291. Vruchtententoonstelling te Buitenzorg.
Djeroeks. De groote vruchten rechts zijn djeroek dalima.

vleesch dat ook geel is; in onze beste variaties bevinden zich weinig pitten, soms ziet men op de schil eenige bulten. De takken groeien niet sterk in bovenwaartsche richting en de bladeren zijn grooter dan van de volgende.

De talrijke variaties van dj. keproh behooren tot de mandarijntjes, zij hebben alleen een min of meer afgeplatten vorm, de schil zit los om het vruchtvleesch, ze kunnen gemakkelijk geschild worden, het

vruchtvleesch heeft een hoog oranje of roode kleur. Het blad is kleiner, vooral bij gezonde planten donkergroen en de takken groeien meer in verticale richting. Ziehier eenige nog al groote verschillen van planten, die men alle onder een geslacht, namelijk *Citrus Aurantium L.* gebracht heeft.

De dj. keproh wordt ook onder allerlei vormen en onder verschillende namen gekweekt, zooals dj. pasè of masè, dj. Garoet, dj. tjina en dj. tjina kondeh, dj. tjoplok, dj. banten of ragi enz.; na de bovengenoemde beschrijving kan men ze echter allen gemakkelijk tot de groep der mandarijntjes of dj. keproh brengen.

De djeroek is eigenlijk geen echt tropische maar een subtropische vrucht, vandaar dat de landen om de Middellandsche Zee, Californië en Florida een product leveren, waarmede wij niet kunnen concurreeren. Gewoonlijk is in de bovenlanden de kwaliteit beter dan in de kuststreken, ofschoon hier en daar in lager gelegen plaatsen ook zeer goede geteeld worden; ongeveer tusschen de twee en drie duizend voet boven de zee liggen verscheidene streken, die bekend zijn om de lekkere djeroeks, die er uitgevoerd worden. Ik heb hier slechts te wijzen op Garoet, Batoe, Poenten, beide laatste plaatsen in het Malangsche enz.

Over het algemeen worden de boomen slecht gekweekt, meestal worden ze verwaarloosd en men moet zich verwonderen, dat er nog zulke goede vruchten aankomen. Wat men met eenige verzorging van de planten gedaan kan krijgen, als zij in een streek groeien, waar het hun bevalt, blijkt uit een opstel van J. L. van Gennep, vroeger controleur te Batoe in *Teysmannia* 1893, 193. Hij zegt, dat reeds toen duizenden dezer vruchten van daar uitgevoerd werden, maar één eigenaar was er, wiens vruchten veel duurder betaald werden en wiens boomen zeer bekend waren Het was een gepensionneerde beambte Beij wartoe di Redjo, een 70-jarig man, die den grond bewerkte, zijn boomen keurig onderhield, bemestte, bij droogte begoot enz. Hij bezat een groot erf, waarop 20 dj. manis en 40 dj. keprokboomen stonden.

Vier dezer boomen, de stamvaders, van iedere soort twee, waren prachtexemplaren, hij doopte ze met namen gedeeltelijk aan de wajang ontleend. Zoo heette de grootste en mooiste djeroek manis Sekar Tadji, naar de dochter van Batoe Kediri en de andere Aroem

manis. De twee djeroek keprohboomen kregen de namen van Madoe Bromo en Rimong. Sekar Tadji was tot aan zijn kruin 8 Meter hoog, de stam had op 1 Meter hoogte, iets beneden het punt, waar hij zich vertakte een omvang van 1 Meter, de takken spreidden zich ruim $2^1/_2$ Meter uit. De overige drie boomen hadden ongeveer denzelfden omvang, zij zijn ongeveer van 38 tot 55 jaren oud. Hun productie bedraagt in een middelmatig jaar circa 600 en in een bijzonder goed jaar circa 1000 vruchten; terwijl hij ze gemakkelijk voor *f* 5.— de 100 verkoopt.

Jaren geleden liet hij er op $3^1/_2$ voet afstand een ringgoot om graven van 3 voet diep, bij die gelegenheid werden alle wortels buiten die ruimte afgekapt, de boomen maakten toen tal van nieuwe wortels, het gaf hun lucht. De ringgoot vulde zich langzamerhand met afgevallen blad en hij voegde daarbij koffieschillen, zoodat hij na een paar jaar weer op iets grooteren afstand een nieuwe goot moest maken. Tusschen de jongere boomen zijn 3 voet diepe geulen gegraven. Van dien tijd af, zegt de oude Beij, begonnen zijn boomen krachtiger te groeien, productiever te worden en zoeter en grooter vruchten te leveren.

Men kweekt, ofschoon niet algemeen, een goede djeroek onder den naam van djeroek djepoen. Dit is een vrij groote vrucht, kogelrond met dikke, groene, ruwe, zeer olierijke schil, die bij het rijpen wat rood laat doorschemeren, zij zit vrij vast om het vruchtvleesch, welk laatste heerlijk van smaak en rood gekleurd is en weinig pitten bevat. Ik kan deze verscheidenheid onder geen der beide genoemde groepen onderbrengen. Wel, ofschoon er eenig verschil bestaat, de djeroek ragi van Bantam, deze heeft den vorm van djeroek keproh, is veel kleiner, heeft een gemakkelijk loslatende ruwe, oranjekleurige schil, de vrucht is zeer zoet, maar bevat veel pitten. Gewoonlijk wordt zij door zaad voortgeteeld; zoowel om hare kleur als om den smaak verdient djeroek ragi onze belangstelling. Misschien is die wel te veredelen, b.v. door haar op pompelmoes of een andere goedgroeiende soort te enten, te bemesten enz.

Citrus decumana L. de pompelmoes, djeroek besar, is een andere, grootere soort, die in de benedenlanden te huis behoort, er worden eenige variëteiten van gekweekt, waarvan djeroek dalima verreweg de beste is. Het is in de ommelanden van Batavia vooral

in Pasar Minggo, waar de beste kwaliteit van deze gekweekt worden. Een groote vrucht met dikke schil, lichtrose vruchtvleesch en weinig pitten, bij de exemplaren met zeer weinig en zachte vezel heeft dit een frisschen, zuurzoeten smaak. Het is een der lekkerste vruchten van Java en wat meer zegt een der weinige, geschikt voor export, buiten de koelkamer.

Bij het oogsten behoeft men zich niet te haasten; vruchten die bijna rijp zijn, kunnen nog wel een maand aan den boom blijven, zonder er last van te hebben, ze worden er beter van en een niet al te lange reis verdragen ze zeer goed. Reizigers, die ze aan boord der mailbooten mede naar Europa namen, brachten ze meermalen goed over. Reeds nu worden er vele djeroek dalima uitgevoerd naar de Straits en naar de Buitenbezittingen.

Djeroek Bali, een andere verscheidenheid van de pompelmoes, waarvan er een met wit en een met rood vruchtvleesch bestaat, valt bijzonder in den smaak bij Inlanders en Chineezen; de vrucht is flauw zoet, er is geen handel van eenige beteekenis in. Zij heeft dit echter voor, dat zij niet, zooals de vorige bijzonder kieskeurig is, wat bodem en klimaat betreft; op verschillende plaatsen geeft zij nagenoeg hetzelfde product.

Eindelijk hebben we nog de verschillende rassen van *Citrus medica L.*, bestaande in hoofdzaak uit citroenen en lemmetjes (djeroek nipis); deze vruchten, die dagelijks in iedere huishouding noodig zijn, zoowel voor allerlei culinaire doeleinden als voor het maken van de verfrisschende lemon squash, gewoonlijk kwast genoemd, worden hier nauwelijks voldoende aangeboden. Op ieder erf van Europeanen zouden eenige dezer boompjes moeten staan; men kweekt er eenige verscheidenheden van, waarvan de groote lemmetjes, djeroek nipis besar, de beste zijn. Ofschoon de boomen veel beter dan djeroek manis en djeroek keproh overal zich te huis gevoelen, zijn zij toch zeer dankbaar voor eene rationeele behandeling.

Uit de meeste citroenproduceerende landen wordt jaarlijks een aanzienlijke hoeveelheid citroensap en citroenzuur uitgevoerd, naar landen, waar de boom niet groeit. Dr. TROMP DE HAAS maakte indertijd een rapport naar aanleiding van een vraag of genoemde zaken niet voor export uit Indië in aanmerking konden komen, dat in *Teysmannia* van 1905, pag. 300 werd gepubliceerd. Ik neem daaruit een paar

opgaven over, waaruit bleek, dat wij in de djeroek nipis besar een vrucht bezitten, waaruit deze wel bereid en uitgevoerd zouden kunnen worden, indien de prijzen van de artikelen hoog genoeg waren.

Voor drie verscheidenheden van citroenen gaf men de volgende cijfers:

	Gewicht van de vrucht. gr.	Schil. pCt.	Vruchtvleesch en sap. pCt.	Zaad. pCt.	Plantenzuur. pCt
Lissabon	115.2	34.4	61.6	4	6.8
Eureka	157.2	21.4	74.6	4	7.2
Limette	53.3	14.9	78.6	7	6.9

Gaan wij nu na, hoe het met onze inheemsche vruchten staat. Het eerste monster van een djeroek nipis besar was rijp geplukt; een vrucht woog 149.25 gr., daaruit kon met de hand 109 cm. sap geperst worden. Stellen we het soortelijke gewicht op 1, dan is dit circa 75 $^0/_0$ van het gewicht der vrucht.

Het citroenzuurgehalte van het sap bedroeg 5.11 $^0/_0$, berekend op het totaal gewicht der vrucht zou dit zijn 3.83 $^0/_0$.

Een kleine vrucht van denzelfden boom nog niet rijp, woog 102 gr. en bevatte aan citroenzuur 2.53 $^0/_0$.

Uit de bekende gewone djeroek nipis, zooals ze hier overal verkocht worden, kon slechts 52 $^0/_0$ sap van het gewicht der vrucht verkregen worden.

Indien we het citroenzuurgehalte van de elders gekweekte tegenover de onze stellen, komen we tot de volgende getallen:

Siciliaansche citroenen.	Citroenzuur v/h gewicht der vrucht.	Vruchten van hier.	Citroenzuur v/h gewicht der vrucht.
Lissabon.	2.95	rijpe	3.83
Eureka	3.25	onrijpe	3.13
Limette	3.29	gewone	2.32

Wij zien hieruit, dat onze vruchten geen slechte figuur maken en, mochten zij al minder geschikt zijn voor de bereiding van het sap, voor die van citroenzuur zijn zij het wel.

Het citroensap wordt betaald met 8 cent per kilo, terwijl het citroenzuur in den vorm van citroenzure kalk een waarde heeft van *f* 1.— per K.G. de citroenen, versch verkocht, brengen heel wat meer op, er worden voor de bereiding van genoemde stoffen waarschijnlijk inferieure vruchten gebruikt, die anders moeilijk te verkoopen zouden zijn.

Onze gewone djeroek nipis, komt er niet voor in aanmerking en de groote soort is hier vrij zeldzaam en behaalt versch verkocht goede prijzen. De bereiding en de uitvoer van genoemde zaken beteekent dus voor ons weinig.

In het *Queensland Agricultural Journal* kwam een opstel voor over het bewaren van citroenen. Het komt dikwijls voor, dat er in een tijd bijzonder veel vruchten zijn en dat er wat later gebrek aan is. In Noord-Australië bewaart men dan de citroenen in een vat, giet er schoon water op en ververscht dat elken dag. De vruchten kunnen zoodoende niet slechts zeer lang bewaard blijven, maar blijven even frisch, alsof zij pas geplukt waren.

Chrysophyllum Cainito L. (*Sapotaceae*).

Een vrij zeldzaam voorkomende vruchtboom is de West-Indische sterappel *Chrysophyllum Cainito L.* In haar vaderland wordt de vrucht geroemd, hier beteekent zij weinig, de rijpe vrucht heeft in smaak wel iets van het zachte vruchtvleesch van jonge klappers.

Het is echter een bijzonder mooie boom, met donkergroen, glanzend loof, dat aan den onderkant bruingeel is. Te Soekaboemi staan eenige boomen, die men daar sawo siam of sawo djepan noemt.

Cynometra cauliflora L. (*Leguminoseae*).

Is een niet veel aangeplante vruchtboom, waarvan de vleezige vruchten aan zeer korte stelen uit den stam en de zware takken komen. Rauw is de vrucht wat hard, maar gestoofd is het een smakelijk dessert, dat sterk aan gestoofde appels doet denken. Het is een bijzonder mooi boompje, de jonge blaadjes, die er op sommige tijden als aan trossen afhangen, hebben een helder roode kleur, hetgeen den boom een sierlijk, bont aanzien geeft.

Cyphomandra betacea Sendt (*Solanaceae*).

De zoogenaamde terong wolanda of mènèn is een zeer snel groeiend boompje uit oostelijk subtropisch Amerika afkomstig, het wordt hier in de bovenlanden veel aangeplant. Op 3000 à 5000 voet boven de zee heeft men zeer weinig vruchten en deze plant is daar dikwijls een uitkomst, zoowel rauw, gestoofd en als zoetzuur ingemaakt,

smaakt zij uitstekend. Er zijn een paar verscheidenheden van, de eene heeft paarsroode en de andere geelroode vruchten, men beweert, dat de laatste fijner is. De plant kan gemakkelijk uit zaad gekweekt worden en draagt na ruim een jaar reeds vrucht.

Diospyros Kaki L (*Ebenaceae*).

Deze uit Japan afkomstige vruchtboom werd reeds jaren geleden door 's Lands Plantentuin ingevoerd en in den tuin te Tjibodas geplant; een exemplaar kreeg de heer K. F. Holle, die de plant in het Garoetsche verspreide, alwaar er thans kleine aanplantingen van bestaan. Het is een plant uitsluitend voor de bovenlanden. In den Oostmoesson ziet men op de pasars op West-Java dikwijls de vruchten aangeboden, onder den naam kesemek. Deze inheemsche naam komt toe aan Diospyros Horsfieldii Hern., wier vruchten er eenige gelijkenis mede hebben, het is beter om verwarring te voorkomen den Japanschen naam van kaki te behouden. Ieder die bovengenoemde vruchten eens gegeten heeft, wacht zich voor de tweede maal, en toch is de rijpe vrucht een delicatesse.

De kweekers plukken de vruchten nog groen van den boom, zij zijn dan hard en smaken zeer samentrekkend, er zit buitengewoon veel tannine in. Men bewaart ze dan, gewoonlijk in kalkwater, tot zij zacht beginnen te worden. Het is waar, dat de tannine dan meestal verdwenen is, maar er is weinig smaak aan de vruchten gebleven.

Men moet ze aan den boom laten, tot zij de mooie geelroode, roode, op Japansch lakwerk gelijkende kleur hebben, dan kan men hen oogsten, zij kunnen echter nog niet gegeten worden, daar zij nog hard en buitengewoon samentrekkend zijn, maar zij zijn dan geschikt om te worden verzonden. Eerst als ze geheel zacht zijn en aanvoelen als een rijpe mispel zijn zijn smakelijk, men noemt de vrucht daarom wel Japansche mispel.

In Japan, in China, in subtropisch Amerika en aan de kusten van de Middellandsche Zee wordt zij gekweekt en zeer gewaardeerd, in Amerika heet zij persimon, in Italië en Zuid-Frankrijk néflier de Japon. Er bestaan een aantal verscheidenheden van, de onze is een der beste, zij is geheel zaadloos.

Nog een andere boom *Diospyros discolor Wlld*, de mabola uit Manila draagt hier ook vruchten, die door enkele personen lekker gevonden worden, zij hebben echter een onaangenamen geur. Het is een prachtboom, die tot een groote hoogte opgroeit.

Durio zibethinus Murr. (*Sterculiaceae*).

De doerian of doeren komt in onzen Archipel zeer verspreid voor, zoowel in het wild als gekweekt. Het is een zeer hooge boom, die rijk vrucht draagt; de vruchten zijn zeer gezocht, men berekent de waarde der vruchten, die jaarlijks van een goed dragenden boom verkregen worden, op *f* 5.— à *f* 10.—.

Het is een veelgesmade en evenzeer hoog geprezen vrucht, met

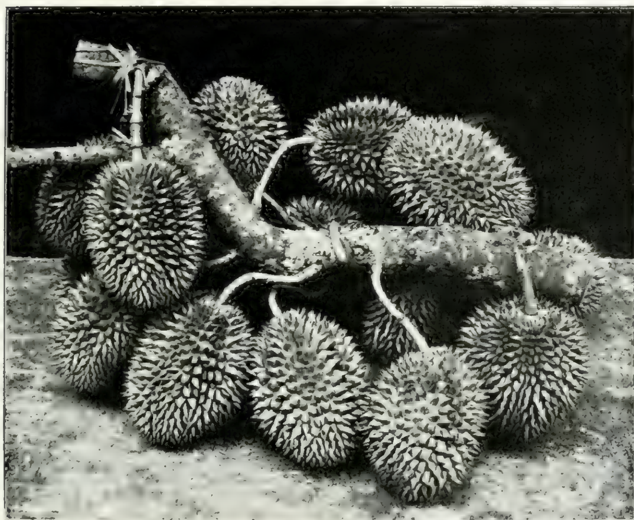


Fig. 292. Doerian.

een eetbaren zaadrok en zetmeelhoudende zaden, die door de Inlanders soms geroosterd gegeten worden Vooral de beschrijving van den smaak door vreemdelingen is merkwaardig. Zoo zegt Wallace ervan: „een rijke, boterachtige vlade, sterk gekruid met amandelen, kan er in het algemeen eenig denkbeeld van geven, maar tevens is het of daarbij geuren worden toegewuifd, die den gebruiker roomkaas, uiensaus, bruine sherry en andere geheel ongelijkslachtige zaken voor den geest brengen. Bovendien heeft het vleesch een weergalooze, malsche en weelderige

lijmigheid, die den fijnen smaak nog verhoogt. Inderdaad doerian's te eten is een waar genot, dat alleen reeds waard is er een reis naar het Oosten voor te ondernemen".

In den Catalogus van 's Lands Plantentuin worden 20 verscheidenheden opgegeven. Men kweekt de boom gewoonlijk voort door zaad, de verschillende variëteiten zijn nog niet beschreven, het is ook niet bekend of zij zaadvast zijn.

Er is hier indertijd een andere doeren ingevoerd uit Borneo. *Lahia kutajensis*, ook een hooge boom, die kleine vruchten geeft met rood of liever oranjekleurig vruchtvleesch.

Eriobotrya japonica Lndl. (*Rosaceae*).

Eveneens een uit Japan ingevoerde vruchtboom, voor de bovenlanden. Het is een mooie, niet te groote boom, die ook als sierplant waarde heeft. De boom is in vele subtropische landen reeds lang ingevoerd, zoo wordt hij aan de kusten van de Middellandsche Zee overal gekweekt. In den bergtuin van 's Lands Plantentuin staan ook eenige exemplaren, evenals de kaki noemt men de plant ook néflier de Japon, zij is meer bekend als loquat ook wel bibacier.

De vrucht heeft de grootte en ook de kleur van een witte pruim zij zijn hier nog voor de meesten iets te zuur. In Algiers proefde ik ze vóór eenige jaren, daar is zij door zorgvuldige veredeling, waarover ik in *Teysmannia* 1911, 44 een opstel schreef, een heerlijke vrucht geworden; daar is zij zoo mooi, zoo donzig geel van kleur met een weinig rood, en zoo bijzonder geurig en fijn van smaak, dat men zich moeilijk een betere vrucht kan voorstellen. Er bestaat een geregelde uitvoer van deze vruchten naar Frankrijk; te Parijs zijn zij zeer gezocht.

Vroeger vermeerderde men in Algiers de plant uit zaad, de veredelde exemplaren worden nu door enten op zaadplanten vermenigvuldigd.

De reden, waarom onze vruchten kleiner, niet zoo mooi gekleurd en niet zoo goed smaken, is misschien niet alleen gelegen in het feit, dat wij die betere variëteiten niet hebben; het klimaat dat hier in de meeste bovenlanden vochtig is, doet de planten wel groeien, maar is minder geschikt om den fijnen geur en smaak te ontwikkelen.

Flacourtia. (*Bixineae*).

De paar soorten, die hier in het wild en gekweekt voorkomen, kunnen niet onder de beste ooftsoorten gerekend worden. *Fl. inermis Roxb.*, Lobi lobi, is een mooi boompje, vooral als het beladen is met de veel op kersen gelijkende vruchten, die echter intensief zuur zijn. Zij zijn zeer geschikt voor het maken van confituren, geleien en stropen, de laatste dienen soms als een smakelijk surrogaat voor bessensap.

Fl. Rukan Zoll. et Mor., Roekem. De boom gelijkt op de vorige is echter sterk gedorend, de vruchtjes smaken zoet, worden door de inlanders gaarne gegeten, er zitten veel kleine pitjes in.

Garcinia. (*Guttifereae*).

Een paar soorten van dit geslacht kunnen onder de vruchtboomen gerekend worden, de belangrijkste is: *Garcinia mangostana L.*, manggistan of manggis, de bekende heerlijke vrucht.

Het is een middelmatig hooge boom, met vrij groote, leerachtige bladeren; de vruchten hebben een dikke, bruine, zacht houtige schil, die gemakkelijk doorgesneden kan worden. In die vrucht liggen van 5 tot 8 pitten, waarvan er gewoonlijk maar een paar tot ontwikkeling komen, ze zijn omgeven door een sappig, heerlijk smakend, sneeuwwit, vruchtvleesch. De meeste Europeanen, vooral die pas hier gekomen zijn, vinden de manggis de lekkerste vrucht uit de tropen.

Er bestaan geen verscheidenheden van, men kan de boom door zaad voortplanten. Dat er nog al eens mislukking plaats heeft, vindt waarschijnlijk zijn oorzaak daarin, dat de jonge plantjes van veel schaduw houden en men ze somtijds dadelijk in de volle zon plant.

Garcinia dulcis Krz., vroeger *Xantchochymus dulcis Roxb.*, is de moendoe, een vrucht met dunne schil, die bij rijpte een mooie, heldergele kleur aanneemt, zij wordt niet veel aangeboden, zij is te zuur. Het is een fraaie boom met groote bladeren en een pyramidevormige kroon.

Jambosa. (*Myrtaceae*).

Het is een zeer uitgebreid geslacht, waaronder eenige min of meer goede ooftboomen; de meeste soorten zijn thans bij het geslacht Eugenia ondergebracht.

Jambosa domestica Rmph. heet thans *Eugenia malaccensis L.* De vrucht der zoogenaamde djamboe bol gelijkt zoowel in kleur als in vorm uiterlijk op een appel; er zit echter één groote pit in en het witte vruchtvleesch is zachter, volgens sommigen flauwer, volgens anderen fijner van smaak. Er zijn eenige variaties in de kleur der vruchtschil, van lichtrose bijna wit, tot rose en donkerwijnrood.

Het is een mooie boom met donkergroene bladeren, vooral in den bloeitijd zijn de paarspurpere bloemen opvallend, ze zijn zoo talrijk en in het oogvallend, dat de afgevallen meeldraden den grond onder den boom, als met een tapijt bedekken.

De boom wordt dikwijls aangetast door kleine boorkevers.

Eugenia aquea Burm. was vroeger *Jambosa aquea Rmph.*, de zoogenaamde djamboe aier, is een sierlijk boompje dat men in de benedenlanden in bijna iederen kampong vindt. De groote bladeren zijn meestal lichtgroen, terwijl de half doorschijnende witte en roode, glanzende, tolvormige vruchtjes meer sierlijk dan lekker zijn. Aan een gespleten stukje bamboe geregen worden ze op de passars verkocht, de Inlanders houden er wel van, ofschoon er zeer weinig smaak aan is.

Eugenia javanica Lam. vroeger *Jambosa alba Bl.* is de zoogenaamde djamboe Semarang; de boom gelijkt wel wat op de vorige, ook de vrucht heeft denzelfden vorm maar is wat grooter. Zij hebben echter een groenachtig glanzende schil, bij het rijp worden komen er soms mooie roode tinten in. Het vruchtvleesch is sappig en zeer aromatisch.

Er zijn nog eenige andere djamboesoorten, waarvan de vruchten door de Inlanders gegeten worden.

Lansium. (*Meliaceae*).

Lansium domesticum Jacq. is een vrij hooge, in vochtige streken flink groeiende boom, hij behoort daar tot de meest voorkomende vruchtboomen. Er worden drie verscheidenheden van gekweekt, waarvan doekoe de beste is, van deze zijn de doekoe van Depok en die van Menteng (Batavia) de meest gezochtste.

De vrucht is een langwerpige bes, die in trossen aan de takken

hangt, in het begin groengeel, nemen de beste variaties bij rijpte een mooie, gele kleur aan. Het komt er vooral op aan de vrucht goed rijp aan den boom te laten worden, anders zijn zij zuur, en bevat de schil een samentrekkend melksap. In Solo, beweert men, staat een een boom, waarvan de vruchten geen pitten hebben.

Rondom de zeer bittersmakende pitten zit een sappig vruchtvleesch dat bij rijpe vruchten zeer zoet is.

De andere variëteiten zijn: bidjitan en kokosan. De laatste is bij de Europeanen weinig in tel evenals bidjitan, die vrij zuur is. In Oost-Java komt er een vorm van voor, daar langsep geheeten, die beter is.

Alle drie worden door zaad voortgekweekt, ze zijn zaadvast.

Mangifera (*Anacardiaceae*).

Dit geslacht bevat een groot aantal soorten, alle in tropisch Azië en wel in Malakka of in den Maleischen Archipel te huis, de plant schijnt dus haar vaderland in de genoemde streken te hebben. De gekweekte vormen van *Mangifera indica L.* treft men overal in de tropen, tot zelfs in Amerika aan. Eenige van de hier in het wild groeiende soorten bloeien zeer mooi; de boom kenmerkt zich door een ronde kruin, waaruit de groote bloempluimen te voorschijn komen. Bij *M. caesia Jacq.*, kemang, zijn de bloempjes helder paars en is de pluim soms wel 1 M. lang, de bloemen van *M. odorata Griff.*, kawènè, zijn roserood, die van *M. foetida Laur.*, bĕmbĕm, fraai purper; terwijl die van de gekweekte soorten van *M. indica L.* en *M. laurina Bl.* minder opvallend bleekgeel zijn. In eenige streken van West-Java verliezen de vruchten veel van hare waarde, daar zij door een snuitkevertje *Cryptorrhinus mangifera Fabr.* aangetast worden, die in de vruchtbeginsels zijn eieren deponeert. Bij Tjilintjing worden de manggaboomen met succes onder bescherming gebracht van de rangrang, een groote roode mier, op de daar groeiende mangga te lokken, door de dieren te voeden. Deze mieren schijnen de kevers dood te bijten, voordat zij tijd hebben de eieren in de bloem te leggen. De gewone zwarte mier is een vijand van de roode en niet nuttig voor de mangga, daarom tracht men deze zooveel mogelijk te weren.

Van de meeste mangga's is het sap der jonge vruchten en

soms ook dat van andere deelen der plant gevreesd, om de aan *Rhus* en *Semecarpus* herinnerende ontsteking, die bij aanraking met de huid



Fig. 293. Vruchtentoonstelling te Buitenzorg.
Mangga's, meest van Oost-Java.

veroorzaakt wordt, bij mangga limoes, kawènè en bĕmbĕm is zulks het geval.

Volgens *De Boomsoorten van Java van Koorders en Valeton*, No. 4, 83, zijn de volgende soorten moeilijk van elkaar te onderscheiden:

Mangifera indica, laurina en *longipes* en zouden waarschijnlijk deze wel onder de eerste soort gebracht kunnen worden.

M. indica L. heeft de beste verscheidenheden, o. a. m. golek, m. madoe en m. aroem manis, drie heerlijke fijne soorten uit Oost-Java; ofschoon misschien iets minder wedijveren de m. mengala uit de omstreken van Batavia en m. gedong van Cheribon hiermede; terwijl de veel ten verkoop aangebodene m. tjenkir, ook wel m. dermajoe genoemd en sengkir gadoeng ook smakelijke vruchten geven. De meest voorkomende op de pasars te Batavia en Buitenzorg is m. wangi van Tjilintjing.

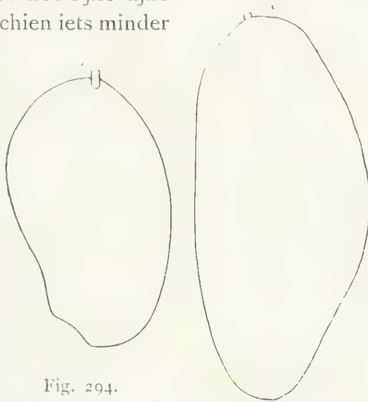


Fig. 294. Mangga aroem manis.

Fig. 295. Mangga golek.

Van de drie soorten: bĕmbem, kawènè en kemang, is de eerste de beste, deze wordt in de omstreken van Buitenzorg overal gekweekt, met waggons vol ziet men ze per trein zoowel naar de benedenlanden als naar boven vervoeren; terwijl beide laatstgenoemde naar den smaak der Europeanen afschuwelijk zijn, zij worden uitsluitend door Inlanders gegeten.

De mangga's worden gewoonlijk door zaad vermenigvuldigd; men beweert, dat ze zaadvast zijn, hetgeen lang niet altijd juist is; er zijn gevallen bekend, waar men uit zaad van een der beste variëteiten een plant kreeg, die minderwaardige vruchten gaf. Het is daarom zekerder door tjangkok, beter nog door enten de fijnere mangga's te vermeerderen.



Fig. 296. Mangga gedong.

In het jaarboekje van de *Vereeniging voor Oofttcelt* 1906—1907, komt een opstel over de manggateelt in Britsch-Indië voor, van C. Marshall Woodrow. Het is een zeer interessant werk, waarin eene beschrijving voorkomt,

hoe men op een eenvoudige wijze de mangga's enten kan. Ofschoon het zoogen van mangga's in het begin van dit artikel reeds besproken is, wil ik hier nog in het kort de methode van WOODROW vermelden. Van den te enten tak, dien men kiest ongeveer van dezelfde dikte als de plant, waarop men wil enten, wordt een stuk van den bast weggesneden, dik genoeg om de cambiumlaag ter lengte van 5 à 10 c.M. bloot te leggen. Een nagenoeg gelijke wonde maakt men op het enten stammetje, waarna men ze zorgvuldig op elkaar bindt en wel op zoodanige wijze, dat de gewonde plekken elkaar bedekken en overal raken. Eindelijk besmeert men de gewonde plekken geheel met entwas, in gebreke hiervan kan ook goed geknede klei gebruikt worden, hierdoor wordt licht en vochtigheid buitengesloten en kunnen de wonden spoediger en beter genezen. Onder gunstige omstandigheden heeft die genezing na 6 à 8 weken plaats en dan kan de tak afgesneden worden. De pas geënte plant moet in den eersten tijd nog voorzichtig behandeld worden, men plaatst haar eerst in de schaduw, begiet haar geregeld; eerst als de ent door begint te groeien, kan men het boompje uitplanten.

Men ent op deze wijze een tak van een ouden boom op een gewoonlijk in een pot uit zaad gekweekte plant, om nu de laatste in de nabijheid van den tak te brengen, steekt men een bamboe van de gewenschte lengte recht in den grond, splijt het boveneinde over een lengte van 45 cM. in vieren of achten en plaatst den pot daarin, dan staat hij vast; om verder splijten te voorkomen bindt men onder de spleet een stevigen band.

In *Teysmannia* komen beschrijvingen voor van de winst, die men in Pasaroean, Probolinggo enz. van enkele slecht verzorgde mangga-boomen van de beste verscheidenheden maakt; het is werkelijk jammer dat er zoo weinig zorg aan die boomen besteed wordt. De handel in mangga's en ook in andere goede ooftsoorten neemt hoe langer hoe meer toe, sedert de spoor- en trammaatschappijen de vrachtprijzen verlaagd hebben.

De afstand, waarop de boomen geplant moeten worden, is verschillend; voor die uit tjangkok gekweekt en de geënte exemplaren is 6 à 7 M. voldoende, soms wordt wel aangegeven 10 M. Deze afstand is echter in gewone omstandigheden wel wat groot.

M. wangi en bĕmbĕn geven rijpe vruchten van Juli tot December, soms komen er nog in Januari en Februari; m. tjenkir en

mengala ongeveer terzelfder tijd. M. gedong, m. dodol, m. sengir gadoeng, m. daging, m. gepeng van September tot December, m. kweni en m. kemang ook nog in Januari en Februari. De meeste andere fijnere verscheidenheden komen in hoofdzaak van einde October tot midden December aan de markt.

MUSA (*Musaceae*).

De pisang is zeker een der oudste kultuurplanten; de beste variëteiten geven een voorbeeld van veredeling, zooals men het bij weinig vruchten aantreft. De edelste verscheidenheden hebben een dunne schil, veel eetbaar vruchtvleesch en geen of zeer weinig en dan meestal onontwikkelde pitten. Zoo heeft pisang radja sereh soms enkele kleine pitjes; jaren geleden gelukte het mij uit dit zaad een plant te kweeken, die vruchten gaf vol pitten.

In *Teysmannia* en in de *Jaarboekjes van de Vereeniging Ooftteelt* komen tal van opstellen over pisang voor; hetgeen hier volgt is voor een groot deel overgenomen over een studie van Dr. W. BOORSMA over dit onderwerp, uit bovengenoemd jaarboekje 1902, 1903 en 1904.

De pisang is voor de tropen van de grootste economische beteekenis, want behalve de aanzienlijke voedingswaarde en de smaak van de vruchten en de groote productiviteit geeft deze plant spoedig oogsten, en als men over vruchtbare gronden beschikt, geeft de teelt weinig moeilijkheden en tot nu toe hebben zij hier te lande nog geen last van ernstige ziekten.

In de botanische werken komen verschillende soorten van het geslacht Musa voor, zij hebben in hoofdzaak te maken met *Musa sapientum L.*, onze eetbare pisangs behooren hiertoe en ook eenige tot *Musa paradisica*. Er is echter in de essentiëele kenmerken zoo weinig verschil tusschen beide soorten, dat zij ook wel onder Musa sapientum worden samengevat.

De pisang is inheemsch en wordt geteeld in tropisch Azië, in de eilanden van de Stille Zuidzee, in Afrika, Australië en Amerika meestal om de eetbare vruchten, ook wel om de vezel, zooals bij Musa textilis Né, die de manila-hennep levert en ter versiering, zooals bij Musa Ensete J. F. GMEL.

Zoowel in grootte, vorm en eigenschappen der vruchten van de

hier gekweekte pisang komen belangrijke afwijkingen voor, dit behoeft echter nog geen reden tot soortverschil te zijn. Vooral is dit het geval met plantenvormen, die sinds eeuwen onder den invloed van de kultuur zijn geraakt en zoo veredeld zijn, dat zij, op enkele uitzonderingen na, geen of nagenoeg geen zaad meer voortbrengen.

Hier te lande is de pisang bij de Europeanen voornamelijk als ooft bekend. Dit neemt niet weg, dat er een aantal vormen bestaan, wier vruchten rauw tamelijk ongenietbaar zijn en dan ook alleen gekookt, gestoofd of gebakken gegeten worden. Hetzelfde geldt in nog hoogere mate voor andere landen, zoo onderscheidt men in den West bacoven en bananen, naarmate zij rauw of toebereid gebruikt kunnen worden.

In tropisch Amerika tracht men van de kultuur nog meer voordeel te trekken door export van de vruchten, teneinde ook elders het gebruik er van in te voeren. Men is daarin buitengewoon goed geslaagd, vooral van Jamaica gaan jaarlijks een aantal scheepsladingen naar de groote havens van Europa en Amerika.

In *Teysmannia* 1905, No. 1—4 schreef ik over den handel in pisang in Amerika, reeds toen bedroeg de waarde van den invoer bijna *f* 18.000.000, in den laatsten tijd nam die waarde jaarlijks met *f* 2.500.000 toe. Ook naar Engeland en van daar naar de overige landen van Europa worden de vruchten uit West-Indië overgevoerd. De Canarische eilanden exporteeren ook pisang naar Europa, in den drukken tijd gebruiken de handelaars daar twintig stoomers om de vruchten te verschepen.

Wij zouden van hier pisang naar Australië kunnen uitvoeren, alleen in Queensland kan men de plant telen, maar de Queensland pisang ziet er pover uit; het gevolg is, dat er jaarlijks aanzienlijke hoeveelheden van Fidji ingevoerd worden. In het *Jaarboekje der Vereeniging Ooftteelt* 1910, worden eenige nog niet gelukte pogingen vermeld, om onze vruchten daar ingang te doen vinden. Het lijdt geen twijfel, dat het gelukken zal, indien de handel van het artikel in goede handen komt.

Nog weinig beteekent de handel in gedroogde of in suiker ingelegde vruchten, ofschoon die wel een toekomst verdient, daar het een smakelijk en voedzaam product is. Hier noemt men de gedroogde reepjes vruchten van sommige soorten pisang „saleh”. De smakelijkste

komen van pisang mas, ofschoon ook pisang ambon op dezelfde manier bereid wordt. Er bestaat hier in de binnenlanden eenige kleinhandel in dit artikel.

De herhaalde pogingen om pisang tot meel te verwerken, door de in schijven gesneden vruchten te drogen en fijn te malen, en voor dit preparaat een plaats op de wereldmarkt te veroveren, schijnen voorshands nog geen groot succes te hebben, al duiken van tijd tot tijd geruchten op, die heel wat zouden doen verwachten. De kleur, die zeer moeilijk zuiver wit te krijgen is, en de betrekkelijk hooge kostprijs staan blijkbaar de concurrentie met andere meelsoorten in den weg. Op Java is de fabricatie van pisangmeel herhaaldelijk beproefd, men verkreeg er echter ook geen gunstige resultaten.

De volgende pisangsoorten worden te Buitenzorg op de pasars aangebracht: pisang radja, pisang radja sereh, pisang mas, pisang ambon lemoet, pisang radja pakoean, pisang kapok, pisang oedang, pisang tandoek, pisang kapas, pisang palembang, pisang lampeneng, pisang saboelan, pisang soesoe, pisang kladi, pisang radja siam, pisang gembor, pisang batoe, pisang lampong, pisang ampiang, pisang angarina. De laatste zes ziet men er slechts zelden.

De hoedanigheid der aangeboden vruchten laat veelal te wenschen over, hetgeen licht te verklaren is. Over het algemeen besteedt de Inlandsche kweeker weinig of geen zorg aan de keuze van plantmateriaal, bovendien wordt hij door de vraatzucht der kalongs, meer nog door de onveiligheid in de kampongs, en dikwijls door geldgebrek er toe gebracht de vruchten af te snijden voordat het juiste tijdstip gekomen is. Zoodra aan een tros eenige vruchten rijp worden, kan hij van den boom worden afgenomen, binnen eenige dagen zijn alle vruchten rijp. De Inlander wacht meestal dit stadium niet eens af, de al te onrijpe pisang wordt kunstmatig rijp gemaakt; een der methodes daarvoor is, den tros vruchten in een kuil aan den rook van smeulend stroo bloot te stellen met het resultaat, dat de vruchten in plaats van den fijnen smaak van goede boomrijpe pisang, een onaangenamen rooksmaak bezitten.

Behalve de bovengenoemde bestaan er nog een aantal andere Indische variëteiten. Bij Rumphius vindt men reeds vermeld, dat in zijn tijd vruchtenliefhebbers te Batavia waren, die er zich op beroemden 80 verschillende pisangverscheidenheden in hun tuin te hebben.

Pisang radja, draagt haar naam koningspisang met eere en is

ongetwijfeld een der edelste verscheidenheden, tevens een van de meest variëerende, men ziet zoowel kleine, onoogelijke als groote prachtexemplaren. De groote zijn over het algemeen de beste, ofschoon dit niet altijd het geval is. Als een kenmerk van deugdelijkheid geldt verder het optreden van bruinroode vlekken op de schil van de rijpe vrucht. Pisang radja wordt gewoonlijk rauw gegeten, doch leent zich ook wel om gebakken of gekookt te worden.

Een tamelijk groote vrucht van deze soort bevat omstreeks 100 gr. vruchtvleesch, het gewicht van de schil bedraagt circa 33 à 38 $^0/_0$ van de geheele vrucht.

Pisang radja sereh is insgelijks een der meest gewilde soorten en wordt door sommigen boven de eerstgenoemde verkozen, omdat de smaak iets rinsch is. Beide verscheidenheden hebben bij het overrijp worden nog eene groot verschil, begint bij eerstgenoemde het bederf in het hart van de vrucht, bij radjah sereh begint die aan den buitenkant, en de vrucht is dikwijls op zijn lekkerst, als de schil reeds eenige teekenen van overrijpheid vertoont. De inheemsche benamingen zijn niet altijd nauwkeurige aanwijzingen, zoo is de op Midden- en Oost-Java gunstig bekende pisang soesoe niet anders dan de pisang radja sereh van West-Java; de overeenkomst in uiterlijk en smaak laat dienaangaande geen twijfel over; de naam van het geheele geslacht geeft hiervan trouwens een voorbeeld, welke verschillende namen bekende planten op Java in de drie daar gesproken talen hebben. Zoo is de Javaansche naam voor pisang gedang hetgeen in het Soendaneesch papaja beteekent; terwijl de Soendaneesche naam voor pisang tjauw is.

Een gemiddelde, goed ontwikkelde vrucht van pisang radja sereh had 80 à 90 gr. vruchtvleesch; terwijl de schil 23 $^0/_0$ van de geheele vrucht uitmaakte. Op Oost-Java schijnen dikwijls mooiere vruchten van deze variëteit voor te komen, een exemplaar van Soerabaja had 110 gr vruchtvleesch, terwijl de schil 25 gr. woog, hetgeen 18.5 $^0/_0$ van de geheele vrucht bedraagt.

Pisang mas is een kleine, zeer zoete soort, maar voor velen minder aangenaam van smaak. De naam zal zij wel ontleend hebben, aan de mooie goudgele kleur der schil; talrijke donkerbruine stippels treden eerst op, als de vrucht overrijp is, het inwendige wordt dan bruinachtig en minder smakelijk. Te onrijp geplukte pisang mas heeft een gras-

achtigen smaak. In de buitenste deelen van het vruchtvleesch treft men vaak harde witte stukken aan. Het vruchtvleesch van de grootste exemplaren weegt zelden meer dan 60 gr., terwijl de schil 23 % van het totale gewicht inneemt.

Pisang mas is de vrucht, die het meest gebruikt wordt voor de bereiding van pisang saleh. Men snijdt de geschilde vruchten met een houten mesje in de lengte half door en legt ze op een doekje of op stroo in de zon te drogen op zulke wijze beschermd, dat de mieren er niet bijkomen. Na een paar maal omgekeerd te zijn, neemt de buitenkant een bruinachtige tint aan, het binnenste blijft mooi geel, ze zijn niet kleverig en hebben een vijgensmaak.

Pisang ambon. Onder de meest bekende soorten is deze bij velen minder gewild, hetgeen wel toe te schrijven zal zijn aan den eenigszins aromatischen geur en ook alweer aan de slechte kwaliteit van het meerendeel der te koop aangeboden vruchten. Echter wordt fijngemaakte, rijpe pisang ambon vaak aanbevolen en aangewend als een van de eerste vaste spijzen voor kinderen, die het zuigelingsstadium, te boven raken. Ook voor de bereiding van saleh wordt deze soort gebruikt, hoewel voor dit doel echter pisang mas de voorkeur verdient.

Dr. Boorsma zegt ervan naar aanleiding van zijne analyse. „Meer nauwkeurige beschouwing leidt dus tot het besluit, dat pisang ampon natuurlijk niet de moedermelk vervangen kan, maar wel als aangewezen schijnt om in het eerste tijdperk van den overgang tot vaste spijzen een rol te spelen; andere pisangsoorten, die een hooger gehalte aan vaste stof voeren en zich niet zoo volkomen fijn laten maken, komen eerst later in aanmerking".

Zetmeel komt in rijpe pisang ambon nagenoeg niet voor, vezel slechts in uiterst geringe hoeveelheid. Deze beide bijzonderheden verklaren, hoe kinderen zelfs in de eerste levensweken een maaltijd van enkele schepjes tot moes gewreven pisang ambon niet alleen uitstekend verdragen, maar ook hoe deze bij gebrekkige darmwerking een zachten prikkel aanbrengt, die gunstige gevolgen kan hebben.

Pisang tandoek is een, in den vorm van een buffelhoren groeiende, kolossale vrucht, die niet rauw gegeten wordt, maar gestoofd zeer lekker is.

Pisang kapok wordt ook gezocht voor het bereiden van gebakken pisang, rauw wordt zij nooit gegeten. Om niet te uitvoerig te worden zullen wij het hierbij moeten laten.

In *Teysmannia* 1905, publiceerde ik een opstel over de cultuur van de pisang, ik neem hieronder er het voornaamste uit over.

In de kampongs in de kleine tuinen op de erven der Inlanders groeit de pisang gewoonlijk goed en draagt mooie vruchten, daar schijnt meestal bemesting niet noodig. Maakt men echter in grootere tuinen aanplantingen, dan blijkt het spoedig, dat het zonder intensieve grondbewerking en behoorlijke bemesting niet gaat.

De pisang stelt vóór alles drie voorwaarden voor haren weligen groei nl. warmte, veel vocht en een goede drainage. Bij voldoende vochtigheid van den grond verdraagt de plant de grootste hitte. In de bovenlanden dragen de fijnere pisangsoorten geen vruchten meer, ongeveer boven 3500 voet draagt alleen nog pisang ambon en een andere kleine soort, die ik niet ken, kleine, hoewel nog eetbare vruchten; op 4 à 5000 voet dragen ook deze geen vruchten meer. Musa sinensis Sw. synoniem met M. Cavendishii Lamb., de z.g. Chineesche dwerg pisang, die elders wel voor de Europeesche markt gekweekt wordt, kan wat meer koude verdragen. In den Catalogus van 's Lands Plantentuin vind ik als Inlandsche namen voor deze soort opgegeven: pisang sirandah en pisang badak.

Vóór het planten moet het geheele terrein vrij diep omgewerkt worden; zich te bepalen tot het maken van plantkuilen is minder gewenscht. Verder moet de aanplant tegen wind beschermd worden, de groote teere bladeren lijden er van en kunnen hunne functies dan niet goed meer vervullen, ook waaien de geheele stengels gemakkelijk om.

Een flinke bemesting met stalmest is noodzakelijk, humus doet de plant veel goed. Volgens Prof. HILLGARD van het Agr. Exp. Station in Californië bevat de asch van de vrucht ruim 66 $^0/_0$ kali en die der bladeren $27^1/_2$ $^0/_0$, in de meeste gevallen kan een kalibemesting dus nuttig zijn; voor de behoorlijke ontwikkeling van de zeer groote bladeren doet een stikstofbemesting goed.

Voor de vermenigvuldiging maakt men gebruik van uitloopers van circa 8 maanden oud, meestal neemt men hen jonger, en deze ontstaan altijd aan den voet van den ouden stengel. Het is niet goed te veel van die scheuten door te laten groeien, het beste wordt geacht er slechts twee van verschillenden leeftijd te laten staan. Nadat de vrucht van den ouden stengel geoogst is, sterft deze af, er moet dan weer een jongere stengel aanwezig zijn, die na eenige maanden begint te bloeien en vrucht te dragen.

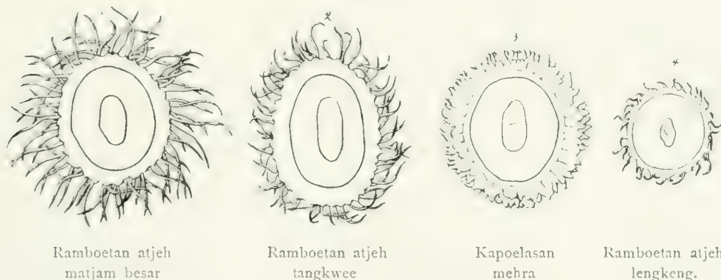
In de groote aanplantingen op Hawaii plant men op een afstand van 8 × 9 of 8 × 10 voet. Op vruchtbare of goed bewerkte en bemeste gronden mag men wel iets grooteren afstand nemen, bij voorbeeld 10 à 12 voet.

In sommige streken kapt men, nadat de vruchten gezet zijn, het uiteinde van den tros, den kap van de bloemkolf weg, deze bevat de mannelijke bloemen. Men acht deze kleine operatie voor de Chineesche soort nuttig, maar voor de Jamaica-soort niet; waarom is niet duidelijk, hier zijn nooit proeven genomen om dit te verklaren.

Nephelium (*Sapindaceae.*)

Wat voor Oost-Java de mangga is, is voor West-Java de ramboetan en vooral de kapoelasan, die in die streken bijzonder lekkere vruchten geven en veel verzonden worden.

Fig. 207.



Ramboetan atjeh matjam besar — Ramboetan atjeh tangkwee — Kapoelasan mehra — Ramboetan atjeh lengkeng.

Het geslacht Nephelium bevat een groot aantal soorten, waarvan er hier slechts twee voor de vruchten aangeplant worden: Nephelium lappaceum L., ramboetan en Nephelium mutabile Bl., kapoelasan. Nog een andere, die ook, hoewel vrij zeldzaam hier bekend is, is Nephelium litchi Camb. synoniem met Litchi sinense Radl., het is een uit China afkomstige soort, waarvan de kleine op ramboetan gelijkende vruchten soms wel gedroogd uit China ingevoerd worden.

Nephelium lappaceum L., ramboetan is in vele streken van den Indischen Archipel een inheemsche boom, tegenwoordig wordt hij op Java zelden in het wild aangetroffen, maar op West-Java allerwege gekweekt.

Het is een prachtig gezicht, als in de kampongs de boomen volhangen met de sierlijke, helderrood gekleurde vruchten. Hetgeen men van de vrucht eet is een vleezige woekering van den zaadrok, die een heerlijken, frisschen, zoetzuren smaak heeft. Voor Batavia en omstreken is Pasar baroe het land, vanwaar de meeste en de beste ramboetans komen. De meest gewaardeerde is wel ramboetan matjan of ramboetan Atjeh matjan, verder behooren onder de zeer goede verscheidenheden: ramboetan lebak boeloes, ramboetan tangkwee, ramboetan si njonja en ramboetan litji.

Ramboetan litji, gewoonlijk ramboetan Atjeh litji genoemd, is een kleine vrucht met dunne schil en kleine pit, nu en dan komen er zaadlooze vruchten aan. Ramboetan bidji is een minder goede met groote pitten en weinig, zuur vruchtvleesch.

Dikwijls hoort men van ramboetan Atjeh, hiermede wordt echter geen bepaalde variëteit bedoeld, doch slechts te kennen gegeven, dat men met een goede verscheidenheid te doen heeft.

Nephelium mutabile Bl. kapoelasan, is een niet zeer hoog opgroeiende boom, de bladeren zijn kleiner dan die van de ramboetan, de vruchten gelijken op die der laatste, zij missen echter de lange, zachte, haarachtige stekels, waarvan de ramboetanvruchten voorzien zijn, kapoelasan vruchten hebben slechts een groot aantal korte knobbels op de schil. Het vaderland van deze plant is niet bekend, de boom komt slechts in gekweekten toestand op West-Java voor. De Buitenzorgsche kapoelasans hebben een goeden naam, en in den tijd van den oogst hebben er van daar groote verzendingen plaats.

Van kapoelasan bestaan niet zooveel verschillende vormen als van ramboetan. Wij noemen k. mehra, uitwendig lichtrood met stompe stekels op de schil, kapoelasan poetih evenals de vorige met bijna kleurlooze schil, kapoelasan si babad met donkerroode schil, die iets scherper stekels heeft. De laatste is het meest gezocht.

Het vermenigvuldigen van de fijnere verscheidenheden geschiedt uitsluitend door tjangkoks, omdat ze uit zaad niet constant blijven. Gewoonlijk krijgt men uit zaad zoogenaamde ramboetan bidji.

Ramboetan en kapoelasan geven rijpe vruchten in den Westmoesson, het meest in Februari.

PASSIFLORA (*Passifloraceae*).

Passiflora quadrangularis L. de Markiesa, op West-Java als erbis bekend, een wildgroeiende klimplant met vierkante stengels en groote bladeren; de groote, mooie gevormde bloemen hebben een licht lila kleur en de groote vrucht gelijkt wel op die der papaja, is echter groen, bij rijpte geelgroen gekleurd. Zij draagt overvloedig vrucht, die door de meeste Europeanen te weinig gewaardeerd worden. Het eetbare deel is het geleiachtige moes, waarin de zaden liggen, de kleine zaden, waaraan het moes vastgehecht is, worden gewoonlijk mede verorberd. Meestal worden suiker en ijs toegevoegd, soms nog andere ingrediënten. Somtijds neemt men ook nog wat van het witte vruchtvleesch, dat onmiddellijk binnen de schil ligt. Dit is echter smakeloos en heeft niet den heerlijken geur, die aan het moes eigen is.

Passiflora edulis Sims, is een betere soort, zij levert veel kleinere vruchten en het is een groote zeldzaamheid als men dit product kan machtig worden. Het is een plant voor de bovenlanden; in de benedenlanden draagt zij geen vrucht. In Garoet schijnt zij wel geteeld te worden, men noemt haar daar boea negri. In fijnheid van geur zijn er weinig vruchten mede te vergelijken, zij smaken aangenaam zuur en kunnen, rijp geplukt, lang bewaard blijven. In verschillende subtropische landen is de passiflora een zeer gewaardeerde vrucht, o.a. in Zuid-Afrika, ook wordt zij nu en dan te Londen aan de markt gebracht.

De teelt van beide is gemakkelijk, men laat ze over een stelling van minstens manshoogte groeien. De eerste plant men in de laaglanden en de tweede in de bergstreken in goed bemesten grond en weldra gaan ze bloeien en vruchten voortbrengen.

De laatste vallen bijzonder in den smaak van vogels en vleermuizen en moeten bij het rijpen eenigszins tegen hun aanvallen beschermd worden.

PHYLLANTHUS (*Euphorbiaceae*).

Een weinig gewaardeerde vrucht geeft *Phyllanthus distichus Meulb.*, vroeger *Cicca disticha L.*, hier bekend als tjermé, het is de z.g. cherameleboom, Otaheite gooseberry enz. De kleine zure vruchten worden bij spijsbereiding gebruikt en ook ingemaakt.

Persea gratissima *Gärtn.* (*Lauraceae*).

De advokaat is in het midden der 18e eeuw op Java ingevoerd en ofschoon zij niet overal voorkomt, toch vrij sterk verspreid. De boom is afkomstig uit Zuid- en Midden-Amerika, waar in verschillende landen verschillende variëteiten voorkomen. Op vele plaatsen daar is de inheemsche naam aguacata, die in de Europeesche talen verbasterd is. De Engelschen spreken van alligator- en van avocadopear, de Franschen van avocatier, de Hollanders van advokaat, waarvan de Inlanders op Java apoecat gemaakt hebben, zij noemen de vrucht ook wel djamboe wolanda.

Het is vreemd, dat deze vruchtboom, die in de tropen zoo goed gedijt, ook in subtropische landen ruim vruchten produceert. Er bestaan verschillende variëteiten, mogelijk zijn er daaronder die meer koude verdragen als de onze.

De advokaat is geen hooge boom, op zijn hoogst 10 Meter met geen breede kruin, de groote groene vruchten gelijken in vorm op een groote peer. Het vruchtvleesch is bij rijpte geelgroen. De vrucht moet goed rijp geplukt worden, anders is zij niet lekker, zij is eerst rijp wanneer men bij het schudden de groote pit hoort rammelen. Natuurlijk wachten onze Inlanders er niet zoo lang mede en dit is de oorzaak, dat er zoo weinig werkelijk goede advokaten aangebracht worden.

Het vruchtmoes wordt in Amerika dikwijls slechts met zout, soms met wat lemmetjessap vermengd, op het brood gesmeerd gegeten, waarom men het ook wel plantaardige boter noemt. Hier prepareert men het voor dessert op verschillende wijze, goed fijn geroerd en vermengd met suiker, port of madera, met lemmetjessap, ook wel met suiker en koffie. Het is voor de meesten een delicatesse.

Het hoofdbestanddeel van dit moes is de vette olie; onderstaande cijfers werden voor rijp vruchtvleesch gevonden:

Water.	Eiwit.	Olie.	Ruwvezel.	Asch.
80,71	1	12,46	0,96	0,98

De boom is zeer gevoelig voor goede behandeling, zoo is het gemiddelde gewicht per vrucht, zooals ze hier gewoonlijk verkocht worden 200 gram, waarvan ± 15 gram schil en 35 gram pit, terwijl er ook wel vruchten zijn van boomen, die behoorlijk bemest waren, van ruim 600 gram.

PSIDIUM (*Myrtaceae*).

Er is maar één soort van dit geslacht, die men overal aangeplant vindt en die zelfs hier en daar verwilderd is, namelijk Psidium guajava L., djamboe bidji of djamboe kloetoek. Het is een lage boom met meestal krommen stam en ietwat vierkante twijgen. De naam zal wel afkomstig zijn van het groot aantal hoekige zaadjes (bidji) in de vrucht. Er bestaan een paar verscheidenheden van, hier



Fig. 298. 1. Djeroek manis. 2. Djeroek keproh. 3. Ananas. 4. Djamboe bidji opengesneden en gaaf. 5. Kapoelasan bos vruchten en doorgesneden vrucht. 6. Doekoe.

komt in hoofdzaak voor een bolvormige vrucht met geelgroene schil en wit of rose vruchtvleesch, zeer aromatisch en zoet. Een andere wel bekend als djamboe soesoe heeft een groene schil en wit vruchtvleesch, zij is geuriger. Men maakt er de geurige guajavagelei van, die ook in Europa in de delicatessewinkels nu en dan wel te krijgen is, maar vooral in Amerika gezocht is.

Een der bekendste Indische geneesmiddelen zijn de bladeren

en de schors van djamboe bidji, die men met succes tegen sommige buikaandoeningen aanwendt, ook in Europa zijn de bladeren voor dit doel in gebruik.

Een zeldzaam gekweekte Psidium is Ps. pumilum. Vahl. een kleiner boompje met kleine vruchtjes, die een aardbeiengeur hebben maar niet zoo goed smaken.

Punica Granatum L. (*Lythraraceae*).

De granaatappel, dalima, is een groote heester. Het is een oude kultuurplant, die thans in alle tropische en veel subtropische landen gekweekt wordt. Het beste gedijt zij in laatstgenoemde streken. De vrucht beteekent hier niet veel; hetgeen men als vruchtvleesch beschouwt, is feitelijk het sappig geworden deel van de zaadhuid. Dit verklaart waarom het zoo moeilijk is, het eetbare deel van de pit te scheiden. Dit eetbare gedeelte is hier nagenoeg ongenietbaar het is zeer wrang, door der in aanwezige looistof. Er is een variëteit met roode bloemen en roodachtige vruchten en een andere de z.g. dalima poetih met lichtgele vruchtschil, ze worden wel gebruikt voor roedjak.

Er zijn variëteiten met mooie, roode dubbele bloemen, waarvan een dwergvorm wel als sierplant in de bovenlanden gekweekt wordt.

Spondias dulcis Forst. (*Anacardiaceae*).

Dit is een van de Fidji-eilanden ingevoerde vruchtboom, die onder den naam van kedongdong sabrang of -manis in de benedenlanden wel aangeplant wordt. Het is een boom, die soms een hoogte van 20 meter of meer bereikt. Men kweekt hem soms van tjangkok, dan wordt hij niet hoog en geeft eerder vrucht. De goed rijpe vruchten hebben een aangenamen smaak, zij zijn echter zelden te krijgen. Hetgeen gewoonlijk aangeboden wordt, is rauw nauwelijks eetbaar, gestoofd doen deze onrijpe vruchten aan appelmoes denken.

Zalacca edulis Bl. (*Palmeae*).

De zoogenaamde salak is een laagblijvende palm, die eigenlijk geen stam heeft, of liever de stam is zoo kort, dat hij, tenzij kruipend bij zeer oude exemplaren, niet in het oog valt.

De rijpe vruchten ofschoon zoet, zijn bij volkomen rijpte nog wrang. Er is eene verscheidenheid de zoogenaamde salak pasir, waarvan men het wrange het minst proeft, het vruchtvleesch van deze is eenigszins korrelig bij de pit.

DIVERSEN.

Ofschoon niet bepaald onder ooft behoorende, vermelden wij hier een paar boomen, waarvan de vruchten onze Europeesche noten in de tropen vertegenwoordigen.

Canarium commune L. (*Burseraceae*), kanari, is een onzer mooiste laanboomen, die vooral in West-Java veel geplant wordt De vruchten hebben een harde schil, waarbinnen een mooie witte pit, die zeer goed smaakt, en ook in gebak gebruikt wordt. Inlanders en Chineezen, ziet men soms na hevigen wind nog des avonds laat met flambouwen de noten, die van de boomen gevallen zijn, zoeken.

Voor voeding van kinderen heeft men er prachtige ervaring mede opgedaan. In het *Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië* (1901) blz. 510 wordt door Dr. W. G. BOORSMA, op grond van reeds opgedane zeer gunstige ervaring aanbevolen, een uit kanarizaden, melksuiker en water bereide emulsie (melkachtige vloeistof) te gebruiken tot het verdunnen van voor zuigelingen bestemde koemelk.

Een dergelijk mengsel blijkt zeer licht verteerbaar te zijn, wijl het caseïne van de koemelk bij toediening in dezen vorm, niet in groote taaie klompen coaguleert, maar, evenals van vrouwemelk, in kleine vlokjes.

Boven verdunning met groote hoeveelheden water of melksuikeroplossing heeft die met kanari-emulsie nog dit voor, dat het volume van het op te nemen voedsel niet te groot wordt.

Daar men de verhouding van de ingrediënten zelf in de hand heeft, kan men de samenstelling van het voedsel binnen vrij ruime grenzen naar welgevallen regelen. Nauwkeurige voorschriften voor de verschillende leeftijden tot 9 maanden toe worden t. a. p. gegeven, ook vindt men daar de wijze van toebereiding uitvoerig beschreven.

De Amerikaansche Regeering heeft een groote partij kanaripitten van hier laten komen en nadat ook daar het nut van de emulsie gebleken was, is men thans doende in tropisch Amerika aanplantingen van den kanariboom te maken.

De zoogenaamde kanari ambon, Canarium moluccanum Bl., heeft aanzienlijk grootere vruchten, die lekkerder zijn; de boom verdient meer geplant te worden.

Terminalia Catappa L. (*Combretaceae*). Ketapang, ook wel de indische amandel genoemd, is een zeer hooge boom, die in de laaglanden veel aangeplant wordt; de karakteristieke vorm en de mooi getinte bladeren doen hem spoedig in het oog vallen. De takken zijn horizontaal of iets naar boven groeiend geplaatst en vóór het afvallen zijn de groote bladeren helderrood, zij doen aan de mooie herfsttinten in Europa denken. De niet groote zaadkernen hebben een fijnen notensmaak.

Macadamia ternifolia F. Meull. (*Proteaceae*). De z.g. Queensland nut, is een boompje uitsluitend voor de bovenlanden, dat smakelijke noten levert in den vorm van hazelnoten, maar met harder schillen.

Het is echter moeilijk ze te oogsten, daar de eekhorentjes er verzot op zijn.

Een der fraaiste boomen voor lanen in de benedenlanden is *Tamarindus indica L.*, de tamarinde, asam djawa. Het de pitten omhullende tot ballen geknede vruchtmoes is in den inheemschen drogerijhandel als asam kawak bekend.

Van dat moes, dat een frische zoetzuren smaak heeft, wordt op velerlei wijze gebruik gemaakt, verschillende spijzen worden er mede toebereid. De z. g. asamkoekjes zijn een délicatesse; en de asamstroop is een bijzonder verfrisschende drank, door velen boven de z.g. kwast verkozen.

Het is jammer, dat men den tamarinde-boom niet meer zooveel aanplant langs de wegen, ik ken geen mooier boom voor dit doel. De boom groeit echter niet zeer snel, dat zal wel de reden zijn van deze verwaarloozing. Men plant tegenwoordig meer de djoehar, *Cassia Siamea Wall.*, een boom die zeer snel groeit, zich naar alle omstandigheden schikt, maar alles behalve mooi is, de tamarinde verdient behalve het nut, dat zij geeft, vooral uit een oogpunt van schoonheid verre de voorkeur.

De boom kan gemakkelijk door middel van zaad, dat hij overvloedig voortbrengt, voortgeplant worden.

Dialium indum L., asam kerandji, asam tjina behoort evenals de laatstgenoemde boom tot de Leguminosen. De vruchten worden op de

pasars op West-Java dikwijls aangeboden. Het is hier ook het de zaden omringende moes dat een frisschen zoetzuren smaak heeft. Het is een hooge boom met kleine kruin, die op Java inheemsch is.

Men heeft hier dikwijls proeven genomen met vruchtboomen uit de gematigde luchtstreek, gewoonlijk waren de resultaten treurig. Het is wel eens gelukt in de bovenlanden eenige appels aan een boom te krijgen, doch de oogst is toch nooit van eenige beteekenis geweest. Ook heb ik hier wel perziken gezien, het waren echter treurige exemplaren.

Er is een Japansche plant, die een uitzondering hierop maakt, vroeger stonden er te Tjipanas eenige exemplaren van. Men zou zeggen, dat het een hybride van appel en peer is, de bladeren en de twijgen zijn die van een peer, de bloemen zijn wit, de vruchten hebben meer van een appel. Ze zijn groot, grauw-bruin gekleurd, bij volkomen rijpte iets oranje-bruin en al zijn ze veel minder als onze fijne tafelappels, toch smaakt de vrucht goed, gestoofd zijn ze echter zeer goed te gebruiken.

Een paar Europeesche vruchten worden hier wel gekweekt, n.l. aardbeien en druiven, de eersten in de bovenlanden, ongeveer boven 3000 vt.; de teelt vereischt wat meer zorg als in Europa. Men kweekt hier gewoonlijk de z.g. maandbloeiers, echter zijn er ook wel van de nieuwere met groote vruchten ingevoerd, die als zij goed behandeld worden, wel slagen. Meestal worden de planten verwaarloosd en geven dientengevolge weinig en slechte vruchten.

Indien men hier gezonde planten op vakken plant, die iets boven den beganen grond liggen, den grond zorgvuldig bewerkt en er den noodigen verganen mest bijvoegt, dan kan men zeer goede aardbeien hebben.

De grond is op Java, tenzij men pas ontgonnen boschterrein heeft, in de bovenlanden schraal, meestal is de geheele bouwkruin weggespoeld. Het komt er dus op aan, zooals boven gezegd is, die weer te herstellen, anders groeit er weinig op.

De teelt van den wijnstok gelukt hier in de bovenlanden niet, het klimaat schijnt daarvoor te vochtig te zijn.

In den oosthoek van Java worden hier en daar met min of meer succes druiven gekweekt, in Probolinggo, waar een langdurige en strenge Oostmoesson heerscht, heeft een hadji een aardige druivenkweekerij, die hem vrij veel geld opbrengt.

De cultuur geschiedt daar op een eigenaardige wijze, die in Teysmannia 1905, blz. 279 beschreven is. De hadji plant de druiven in gemetselde

bakken, waarin pijpjes aangebracht zijn om het overtollige water af te voeren, een paar malen in het jaar neemt hij er wat oude aarde uit en voegt er half verganen paardemest bij, die nadat ze eenige dagen bij de plant gebracht is, met den bodem vermengd wordt. Hij heeft een geheele rij houten stellingen van $3^1/_2$ à 4 M. hoog, waarover hij de planten leidt. Er wordt tweemaal in het jaar geoogst, de eerste oogst begint in Januari en duurt tot Maart, dit is in het midden van den Westmoesson. Deze oogst is niet zoo voordeelig als die in den Oostmoesson, daar er ten gevolge van het aanhoudende vochtige weder veel bessen verrotten, zij zijn ook niet zoo zoet. De tweede oogst valt in het einde van den Oostmoesson, deze is veel beter; mooie trossen vol zeer zoete vruchten zijn dan overvloedig.

Hij teelt een witte en een blauwe verscheidenheid, de eerste verkoopt hij tegen *f* 0.50 en de tweede voor *f* 1.— per pond.

Men berekent dat hij jaarlijks voor een kleine tweeduizend gulden verkoopt.

Ook elders worden wel enkele druivenplanten gekweekt, bij voorbeeld in de stad, dat is het oude gedeelte, van Batavia, het kan daar in den Oostmoesson ook vrij droog zijn. Men geeft de planten daar een kunstmatige rust, door wat van den bovengrond weg te nemen, de wortels bloot te leggen en al de bladeren af te plukken; slechts op oude sterke planten past men deze operatie toe.

Dit werk is voor den gewonen Inlander te veel moeite, zoo waren vroeger in Grisee bij Soerabaja kleine aanplantingen, die nog niet geheel uitgestorven zijn; veel schijnen er niet meer te bestaan en de oogst is treurig.

GROENTETEELT[1]

DOOR

H. J. WIGMAN Sr.

---

1) [illegible]
[illegible]

INHOUD.

I. Algemeene Beschouwingen.

De teelt van Europeesche groenten wordt op Java met min of meer succes gedreven. Ofschoon men om goede Europeesche groente te telen in de bovenlanden moet zijn, tracht men ook hier en daar in de benedenlanden en soms wel in de warme kuststreken, als Batavia, Semarang en Soerabaja het doel te bereiken. Ik heb gezien hoe te Batavia, door intensieve grondbewerking, door zware bemesting en dagelijksche besproeiingen, nijvere Chineezen er in slaagden eenige soorten groenten te kweeken. Over het algemeen is het resultaat toch een minderwaardig product, dat alleen de verdienste heeft zeer goedkoop te zijn.

Om verschillende redenen werpt de groenteteelt in Indië niet de voordeelen af, die men ervan mag verwachten. In de eerste plaats is het aantal verbruikers van superieure groente niet zoo bijzonder groot. Inlanders, Chineezen, een groot deel der Europeanen hechten er weinig waarde aan. Ook heeft men er over het algemeen weinig geld voor over; op dezen laatsten regel zijn wel uitzonderingen, maar niet voldoende om de teelt in het groot loonend te maken.

Op ongeveer 2000 voet boven de zee kan men met groenteteelt beginnen, ofschoon de meeste soorten beter gelukken op grootere hoogte, op 3, 4 à 5000 voet kan men het meerendeel der Europeesche groente kweeken, waarvan sommige evengoed als in Europa.

Een factor, die veel kwaad doet aan bijna iedere groente, maar meer speciaal aan de fijne bladgroenten, is de zware tropische regenval. Men maakt zich in het ook al vochtige vaderland er geen juist denkbeeld van, hoe het er in den tuin uitziet na een regenval van 80 à 100 mM. regen binnen eenige uren; al de fijne malsche blaadjes van sla, andijvie enz. zijn dan stuk geslagen. En als men in den regentijd, weinig van de zon ziet en er dagelijks veel regen valt, dan verrot een groot deel van de groente.

Er is natuurlijk wel iets tegen te doen, door de vakken bij

zwaren regen te bedekken met glazen ramen, die zoodra het weer droog is, er dadelijk afgenomen moeten worden, doch zulks verhoogt de productiekosten, die niet terug ontvangen worden.

Op sommige plaatsen abonneert men zich bij een groentekweeker in de bovenlanden, om wekelijks één of twee mandjes groente te ontvangen. Zulks gaat gewoonlijk in den Oostmoesson goed; komen echter in den regentijd de zware regens door en wordt daardoor de kwaliteit van sommige soorten minder of beginnen de bladgroenten te ontbreken, dan meent de verbruiker onbillijk behandeld te zijn en zegt het abonnement op. Hij stelt zich dan maar weer tevreden met de minderwaardige groente, die door Inlanders gekweekt en op de pasars en langs de huizen door tusschenhandelaars te koop aangeboden wordt. In Nederland is dat anders; daar zal niemand in den winter dezelfde groente tegen denzelfden prijs verwachten als in den zomer.

Menige groentekweeker in de bovenlanden heeft het niet lang volgehouden, hij eindigde met verlies; ik moet er hier bijvoegen, dat er onder zijn met weinig vakkennis. Anderen hadden minder gunstig gelegen tuinen, waardoor het transport te duur werd.

Er zijn echter plaatsen in de bovenlanden met goed klimaat en die ook voor het transport gunstig liggen, waar de Inlander Europeesche groente kweekt en daar, met zijn weinige behoeften, voordeel uit trekt. Over het algemeen is de waar, die hij levert, niet zoo bijzonder goed, de zorgelooze wijze en de weinige kennis, waarmede hij zijn groente kweekt, zijn daarvan de oorzaak.

Als nevenbedrijf gaat het beter. Afgesneden bloemen vinden in de benedenlanden gretig koopers en worden dikwijls goed betaald; is de groentekweeker tevens bloemist of houdt hij er een veestapel bij, die op de meeste plaatsen ook wel de moeite loont, dan kan hij wel voordeelig werken.

Eigenaren of beheerders van hoog gelegen thee-, koffie- of kina-ondernemingen hebben soms mooie groentetuinen; deze mogen eigenlijk op geen dier landen ontbreken, zij dienen in hoofdzaak voor eigen gebruik. De meeste tropische vruchten gedijen in die hoog gelegen streken niet en een ruim gebruik van malsche groente kan dat gemis eenigszins vergoeden.

Wij tropische Hollanders zijn, wat het gebruik van groente betreft, vrij sterk conservatief. Zoo zijn er eenige inheemsche soorten, die door

de inboorlingen gebruikt worden, maar die men nooit op de tafels der Europeanen ziet. De Inlander maakt van zijne groenten een soepje, hij kookt ze met heel veel water en voegt er dan behalve zout nog andere ingrediënten aan toe als: tamarinde, spaansche peper enz. Op dergelijke wijze toebereide groenten vallen niet in onzen smaak, er zijn er echter wel onder, die behoorlijk gestoofd en toebereid smakelijk zijn. Verder eet men in andere tropische koloniën groenten, die men hier niet kent, en die hier niet of uiterst langzaam populair worden. Ik kom daar bij de bespreking der groentesoorten op terug.

Den groentetuin kan men groot of klein maken naar behoefte of verkiezing; het is beter hem niet te klein te nemen, daar er nog al ruimte noodig is, indien men het geheele jaar door versche groente wil hebben.

De vorm van den tuin moet zoo mogelijk vierkant of langwerpig vierkant zijn. In kleine tuinen kan men volstaan met een pad langs de kanten aan te leggen en het terrein verder te verdeelen in lange vakken van 1 à 1$^1/_2$ M. breed, afgewisseld met smalle paadjes van 30 à 40 cM. breed. Bij den aanleg van grootere tuinen is het beter het terrein in vier stukken te verdeelen; men maakt eerst een middenpad van 1 à 1.50 M. breed, dat in het midden door een dergelijk pad doorsneden wordt, terwijl langs de randen ook paden van gelijke breedte gemaakt worden. De vier tusschen de paden liggende stukken verdeelt men weer in langwerpige vakken van 1 à 1$^1/_2$ M. breedte, afgewisseld door kleine paden van 30 à 40 cM. breed.

De tuin moet behoorlijk omheind worden, teneinde er kippen, honden en andere ongenoode gasten uit te houden. Levende hagen zijn als regel minder gewenscht, omdat de wortels der heesters, die in de heg geplant worden, dikwijls vrij ver in den tuin doordringen en van den voor de groente bestemden mest een groot deel opnemen.

De meeste groentesoorten houden niet van schaduw, daarom moeten alle boomen, niet slechts in den tuin, maar ook, die in de onmiddellijke nabijheid staan, opgeruimd worden.

Er kunnen zich echter omstandigheden voordoen, op plekken, die blootgesteld zijn aan hevige winden, waar het noodig blijkt groote heesters of boomen als windbrekers te planten. Men doet zulks op eenigen afstand van den aanplant, waar zij zonder te veel schaduw aan de groente te geven toch aan de bedoeling voldoen. Geschikte

heesters hiervoor zijn: *Leucaena glauca* Bth. (kemlandingan of peteh tjina ook wel peteh selon), *Ormocarpum glabrum* T en B. (rorako) voldoen goed. Beide zijn kleine boomen of groote heesters, die men dicht bij elkaar kan planten en door snoeien zoowel, wat hoogte en breedte betreft, binnen zekere grenzen kan houden.

Op eenigszins vochtige of zware gronden, zal men moeten draineeren, zulks kan geschieden door open drains of goten van 60 à 80 cM. diep; door in den tuin de vakjes wat hooger en de er langs loopende paadjes wat dieper aan te leggen, krijgt het overtollige water gelegenheid naar de goten weg te vloeien.

Men werkt het geheele terrein diep om, minstens 30 à 40 cM.; onze Inlandsche tuinlieden stellen zich gewoonlijk met een vlakke bewerking tevreden; hierop dient goed toezicht gehouden worden.

Bij de teelt van groente moet zwaar bemest worden, vooral in het begin; tenzij men met pas ontgonnen humusrijke gronden te doen heeft. Om lekkere, malsche groenten te krijgen moeten de planten krachtig groeien en daarvoor is in de meeste gevallen zware bemesting noodzakelijk. Groente, die langzaam groeit, is minder malsch.

Teneinde altijd over voldoenden mest te kunnen beschikken, behoort bij iederen moestuin, ook al is hij niet groot, een gelegenheid te bestaan, waar die mest bereid en bewaard wordt. Een langwerpig vierkante kuil van ongeveer 1 M. diep, en dezen waterdicht te besmetselen, voorzien van een muurtje, dat 50 à 60 cM. boven den grond uitsteekt; tot beschutting voor regenwater moet het geheel onder een dakje staan. In dezen mestbak wordt alle afval van huis, tuin en erf gedaan, buffel-, koeien- en paardemest, ook die van kippen en duiven, houtasch enz. enz. Als de mestbak vol is, kan men den mest er uit nemen en op een hoop onder dak brengen; heeft hij daar lang genoeg gelegen en is hij voldoende vergaan, dan kan men hem gebruiken, anders moet hij nog een paar maal met korte tusschenpoozen omgezet worden. De meeste groentesoorten gedijen beter op ouden mest dan op verschen.

Indien men tegen de uitgaven van een gemetselden bak opziet, kan men zich wel behelpen met een eenvoudigen kuil te graven en met de uitgegraven aarde de randen wat op te zetten, hierdoor en door het aanbrengen van een dakje verhindert men het regenwater er in door te dringen. Een gemetselde bak is echter beter.

Het gebruik van zoogenoemden kunstmest voor de groenteteelt

is nog weinig tot hier doorgedrongen en ofschoon er op enkele plaatsen goede resultaten mede bereikt zijn, ben ik niet in het bezit van gegevens welke stoffen en in welke hoeveelheden deze genomen zijn. In Europa zijn er wel proeven mede genomen; indien men echter de daar gebruikte cijfers wenscht te volgen, vergete men niet de hoeveelheden mest voor Indië wat grooter te nemen, daar de grootere warmte en vooral de tropische regens veel daarvan verloren doen gaan.

Voor de meeste groentesoorten is het noodig ze eerst op kweekbeddingen uit te zaaien, om ze later over te planten. De zaadbedden moeten zorgvuldig aangelegd worden; den grond werke men diep om; met ouden mest vermengd en goed fijn gemaakt, is het bij zwaren kleverigen bodem soms nog noodzakelijk er zand en half vergaan blad onder te mengen.

Het is nuttig het zaad en ook de jonge plantjes tegen zware regens en fellen zonneschijn te beschermen. Men doet zulks het best door aan den bovenkant van het zaadbed een paar paaltjes in den grond te slaan en wel zoodanig, dat zij er ongeveer 90 cM. boven uitkomen, aan den benedenkant plaatst men ook twee paaltjes, die wat korter moeten zijn, bijvoorbeeld 70 cM. De paaltjes verbindt men door stevige latten, men kan dan de bedden bedekken met houten, met Chineesch papier beplakte ramen. Als dit papier droog is, bestrijkt men het een paar keer met lijnolie; dat laat het zonlicht genoeg door en houdt de zware regens tegen. Voor hetzelfde doel gebruikt men thans meestal dakjes van atap, zij hebben echter tegen dat zij niet zoo gemakkelijk te hanteeren zijn en wat erger is, het is er te donker onder. Als men hen niet onmiddelijk na den regen wegneemt, groeien de er onder staande plantjes spichtig op, worden zwak en vallen weg. Ook de geoliede ramen neemt men er af, als het zaad gekiemd is; in de eerste dagen doet men zulks slechts in de ochtend- en namiddaguren en legt ze er in de heete middaguren weer op, zoo worden de plantjes langzamerhand sterk genoeg, om voortdurend onbedekt te blijven.

Bij het uitzaaien heeft men er op te letten, dat de zaadjes op de juiste diepte komen te leggen, onder de papieren ramen kan men ondiep zaaien, omdat al liggen er wat korrels boven op, zij niet dadelijk verdrogen. Zaait men echter buiten, dan komt het er meer op aan, want van het zaad, dat in de volle zon ligt, komt weinig terecht en brengt men fijn zaad te diep in den grond, dan verstikt het. Fijne zaden moeten slechts even bedekt zijn, grovere kunnen wel tegen een dikker laagje aarde.

Het begieten is een bezigheid, die de meeste onzer Inlandsche tuinlieden slecht doen, soms ligt het aan te groote openingen in den sproei der gieters; hoe het ook zij, veel jonge plantjes worden vernield door ruwe begieting.

De sproei van den gieter mag vrij groot zijn, als de gaatjes waardoor het water stroomt maar klein zijn, fijne zaadjes spoelen weg bij grove begieting en van grootere spoelen de wortels bloot.

In den Oostmoesson, als de zon den geheelen dag den grond geblakerd heeft, giet de tuinman hier te weinig, hij gaat er maar even met den gieter over heen, zoodat het water dikwijls niet meer dan 1 cM. in den bodem dringt en als den volgenden ochtend de tuin één uur door de zon beschenen is, is alles weer droog, zeer ten nadeele van de planten. In den drogen tijd moet flink begoten worden, zóó dat het water diep in den grond dringt; men doet beter het gieten twee- of driemaal te herhalen, dan heeft het water gelegenheid in den grond te zinken; terwijl het bij één zware begieting meest wegstroomt.

Het zijn de pas gezaaide en de pas overgeplante gewassen, die het meeste water behoeven, zij hebben nog weinig wortels, die het water uit iets diepere lagen kunnen opnemen, zij zijn daarom geheel van het begieten afhankelijk. De meeste groenten groeien het best en het weligst in den drogen tijd, onder voorwaarde, dat zij geen gebrek aan water hebben. De geheele groetentuin moet, als het niet voldoende regent, dagelijks begoten worden. Water moet dus volop in de nabijheid van den tuin gevonden worden, dit is een vereischte voor het welslagen van de groenteteelt in de tropen.

Irrigeeren is in den tuin zelden aan te bevelen; als men het water er wat krachtig laat binnen stroomen, spoelt allicht een deel van den goed bewerkten grond mede en men heeft er meer na- dan voordeel van.

Er dient hier nog gewezen te worden op de noodzakelijkheid om in den groentetuin wisselbouw toe te passen, zoodat niet twee of meermalen achtereen dezelfde soort planten op hetzelfde veld geplant worde; om verschillende reden is zulks nadeelig. Boonen en erwten, moeten afgewisseld worden met bladgroenten en deze weer met soorten, waarvan men de onderaardsche deelen gebruikt, zooals wortelen, knollen enz.

II. De verschillende Groenten.

Andoorn.

Stachys tubifera Ndn. *Labiatae.* Fransch crosne; is een in China en Japan veel gekweekte groente, die ook elders zeer gewaardeerd wordt. In Frankrijk heeft zich Pailleux verdienstelijk gemaakt door de crosne in te voeren en populair te maken. Het is een éénjarig gewas, dat tal van knolletjes voortbrengt, die in smaak het midden houden tusschen boontjes en fijne knolletjes. In Frankrijk plant men de knolletjes of beter de wortelstokken op afstanden van 30 à 40 cM. en legt ze 5 cM. in de aarde; ongeveer een half jaar na de uitplanting oogst men. Omdat de mooie witte knolletjes spoedig hun zuiver witte kleur verliezen, oogst men niet meer dan noodig is en laat de rest zoolang in den grond. Op 4500 voet boven de zee heb ik ze meermalen geplant, ze groeiden daar goed; droegen ruim product en smaakten heerlijk. Ze kunnen op verschillende wijze toebereid worden, onder anderen in zout water gekookt en met bloemkoolsaus opgediend; in Italië bakt men ze in olie of boter en dient ze op onder toevoeging van wat zout en peper.

In de benedenlanden behoeft men de teelt niet te beproeven, het is een plant voor hooger gelegen streken.

Andijvie.

Cichorium Endivia Linn., *Compositae.* Eng., endive, Fr. chichorée, D. Endivie. Is een smakelijke groente, die hier goed gelukt. Men onderscheidt twee rassen, de krulandijvie, chichorée frisée en de breedblad, scarole, van beide bestaan eenige verscheidenheden.

Wat de keus der variëteiten betreft, doet men het beste proeven te nemen om te weten welke voor een bepaalde streek het geschiktst zijn; er zijn gele en groenbladerige, de eerste behoeft men niet zoo lang te bleeken. Wij kregen hier goede resultaten met de variëteit, Frisée de Ruffée en de gewone hollandsche breedblad-volhart andijvie.

Het zaad, dat gemakkelijk kiemt, wordt op kweekbeddingen uitgezaaid en als de plantjes 4 à 6 blaadjes hebben, plant men ze over op goed bemesten grond. Geschikte afstanden zijn op rijen 50 cM. van elkaar en in de rij op 30 cM.

Teneinde andijvie te telen met een mooi geel hart, moeten de bladeren der volwassen planten dichtgebonden worden; in den Oostmoesson gaat zulks zonder bezwaar; in den Westmoesson echter geeft het binden aanleiding tot rotting. In dien tijd laat men het daarom geheel na of doet het voor een kort tijdsbestek.

Andijvie is een groente, die men hier evenzoo goed kan hebben als in Holland, zij is in den drogen tijd beter dan in den natten. Het is niet noodig hier zaad te winnen, daar het Europeesche zaad zeer goed is.

Artisjok.

Cynaria scolymus L., Compositae, is een in Nederland niet algemeen bekende groente. Het is een mooie plant, die een fraai blauwachtig groene kleur heeft. Men eet hiervan de hoofdjes, dat zijn de nog niet tot volkomen ontwikkeling gekomen bloemen, de vleezige schutbladen zijn voor velen een lekkernij.

Men kweekt de plant gewoonlijk uit zaad, de daaruit ontstane plantjes variëeren echter sterk; voor het geval, dat men goede exemplaren heeft doet men beter door scheuring te vermeerderen. Gewoonlijk komen er verscheidene worteluitloopers voor den dag; deze kan men voorzichtig afsnijden en in kleine potten planten; onder gunstige omstandigheden bewortelen zij spoedig.

Men plant ze in rijen, die minstens 1 Meter van elkaar liggen en op 0.75 Meter in de rij. De grond moet diep omgewerkt worden en flinke bemesting is noodig. Verder heeft men weinig anders te doen dan het onkruid wieden en den grond open houden.

Van de uitspruitsels, die de plant vooral na den eersten bloei maakt, laat men er niet meer dan 2 à 3 doorgroeien, de overige worden weggenomen.

In Europa blijven goed aangelegde en onderhouden vakken met artisjokken soms wel 5 à 8 jaar productief, hier zullen zij het zoolang wel niet uithouden.

Asperge.

Asparagus officinalis Linn., Liliaceae. Eng. asparagus Fr. asperge commun, D. Spargel. Zij kunnen hier zeer goed gekweekt worden, ik heb ze hier even malsch en even groot gezien als in Europa.

Wat er noodig is om goede asperges te telen is in kort te zeggen, zij verlangen een lossen, zeer vruchtbaren diepen grond, vooral geen zwaren of natten bodem, heel veel mest en, als men de loten wil stekken, een bodembedekking met lossen grond, opdat de scheuten malsch en wit blijven.

De middelen om aan die eischen te voldoen zijn niet zoo eenvoudig en de waar, zooals die hier gewoonlijk aangeboden wordt, is niet veel bijzonders, dunne spichtige stokjes; er blijkt hier wel uit, dat de cultuur voor den Inlandschen tuinman te lastig is.

In Europa koopt men voor den aanleg van aspergebedden twee à driejarige planten, hier moet men zelf uitzaaien. De meest bekende verscheidenheden zijn: groote witte Hollandsche asperge, Connover's colossal, vroege en late van Argenteuil. Het zaad is bij iederen zaadhandelaar te krijgen, ik heb nog niet nagegaan, welke het beste voor ons klimaat is.

Vóór het uitzaaien maakt men een kweekbed klaar, dat intensief bewerkt moet worden, de grond moet zeer poreus en doorlatend zijn. In rijen 25 à 30 cM. van elkaar legt men de zaadjes op een onderlingen afstand van 2 à 3 cM. en bedekt ze met een dun laagje aarde. Als het zaad goed opkomt, kan men een deel der plantjes verwijderen om de overige meer ruimte te geven. Op zijn hoogst na een jaar, bij weligen groei al vroeger, zijn zij geschikt om overgeplant te worden.

Wil men werkelijk groote en malsche asperges hebben, dan moeten de bedden met zorg aangelegd worden. Zooals boven reeds gezegd is, verlangen zij een lossen grond, is deze dus, zooals hier meestal het geval is, wat compact, dan moet gedraineerd worden. Men graaft het vak minstens een Meter uit en legt op den bodem een paar lagen riviersteenen, door den grond menge men zand en bladaarde en voor de helft ongeveer ouden mest. In Nederland vult men het bed niet geheel, hier is het beter het wel te doen, daar er anders bij zware regens te veel water zou inkomen.

Het loof van de aspergeplantjes wordt ingesneden en de plantjes

voorzichtig opgenomen zonder de wortels te beschadigen, deze zijn dik en kunnen niet ingesneden worden, zij loopen dan kans te verrotten, slechts de beschadigde wortels snijde men geheel weg, en de andere spreide men bij de uitplanting zorgvuldig uit. Men plant ze uit op een afstand van minstens 0,60 Meter, beter is het nog meer ruimte te geven. Na ongeveer 5 cM. van de aarde weggenomen te hebben, spreide men de wortels goed uit en strooie de aarde vermengd met wat fijnen grond er overheen, drukke ze aan en giet overvloedig. Na eenige dagen begint de plant uit te botten; plantjes, die zwak blijven groeien, verwissele men met sterkere exemplaren. Men kan hen daarna rustig door laten groeien en krijgt dan weldra een massa loof.

Ongeveer een half jaar of wat langer na het uitplanten begint het loof zeer krachtig te worden, dan snijdt men het ongeveer 10 à 15 cM. boven den grond af en bedekt het vak met een laagje van 15 à 20 cM. aarde en ouden mest. Deze voorbereidingen voor den oogst worden het best gedaan in het begin van den Westmoesson.

Van de uitspruitsels late men de zwakke doorgroeien en weer loof vormen en oogst de dikkere. Dit oogsten dient voorzichtig te geschieden, de loot moet vlak boven de plant met een scherp mes afgesneden worden, zonder iets te beschadigen. De aspergeloten mogen niet in het licht groeien, zij krijgen dan blauwe koppen en een bitteren smaak. Het zoogenaamde steken moet des morgens vroeg geschieden; wanneer de loten uit de aarde komen en men wil ze wat langer hebben, dan kan men er een bamboegeleding overheen plaatsen, zoodat zij in donker blijven, zoo kunnen ze nog wel 2 à 3 dagen doorgroeien.

Bij goed aangelegde en onderhouden bedden kan men bijna den geheelen Westmoesson door oogsten, ofschoon de loten in het laatst wel dunner worden. In Europa oogst men slechts 9 à 12 weken achter elkaar.

In het einde van den Westmoesson neemt men wat aarde van het vak en late de planten doorgroeien, in de meeste gevallen zal een bewerking en bemesting van het vak goed doen.

Bij de intrede van den volgenden Westmoesson handelt men weer als boven omschreven is en men krijgt den tweeden oogst. Op deze wijze kan men eenige jaren achtereen van een aspergebed oogsten.

In Europa blijven de vakken 15 à 20 jaar vruchtbaar. Hier duurt het niet zoo lang, sommigen beweren, dat na het derde jaar de productie zoodanig begint te verminderen, dat het beter is nieuwe vakken aan te

leggen. Anderen zeggen dat zesjarige plantsoenen nog goed produceeren. Zulks zal wel in hoofdzaak verband houden met den aanleg, het onderhoud en de wijze van oogsten.

BIETEN OF KROTEN.

Beta vulgaris L. var., *Chenopodiaceae.* Eng. beetroot, Fr. betterave à salade, D. Salatrüben.

De bieten zijn op Java een gezochte groente, zoowel ingemaakt als versch gestoofd. Zij verlangen een diep bewerkten bodem en hoewel ze niet ongevoelig zijn voor vruchtbaren grond, verdragen zij verschen mest minder goed. Men zaait wel uit op kweekbedden, beter is het echter ze dadelijk ter plaatse in den grond te brengen. Op circa 25 à 30 cM. legt men 1 of 2 zaadjes, die eigenlijk vruchtjes zijn in den grond. Komen er meer plantjes voor den dag uit een gat, dan late men er slechts één staan, de overige moeten weggenomen worden. Blijft er soms zaad ongekiemd dan kunnen de overtollige plantjes daarvoor in de plaats komen.

Zoodra de bieten een zekere grootte bereikt hebben, dat is ongeveer vier maanden na de uitzaaiing, moet men ze oogsten, want blijven zij te lang in den grond, dan zijn ze minder malsch.

In den Westmoesson heeft men dikwijls last van sprinkhanen, die verzot zijn op de jonge plantjes, er is weinig tegen deze plaag te doen. In den drogen tijd verdwijnen deze schadelijke insekten gewoonlijk.

BOONEN.

Phaseolus vulgaris L., *Papilionaceae*, Eng. beans, Fr. haricots, D. Bohnen, M. katjang. De boon is een der oudste groenten, die overal en te allen tijde geplant werd. Er bestaan hier klimmende, zoogenaamde staakboonen en laagblijvende, zoogenaamde stamboonen. Nog een andere verdeeling is in boonen met harde en taaie peulen, waarvan alleen het zaad gegeten wordt, en die met zachte, sappige peulen, waarvan de geheele vrucht gebruikt wordt. Eindelijk maakt men nog onderscheid naar den vorm der vrucht en onderscheidt zoogenaamde snijboonen, sla- of princesseboonen, enz.

Ieder der genoemde groepen heeft tal van verscheidenheden, die in de catalogussen der zaadhandelaars zijn te vinden.

Voor ons zijn de klimmende de beste, stamboonen gedijen hier



Fig. 299. Aanplant van boonen en erwten in een Inlandschen groententuin bij Soekaboemi.

minder goed. Een der beste is de zoogenaamde lange breede slagzwaard snijboon, Eng. runner kidney-beans, Fr. haricots à rames à parchemin, D. Stangenbohnen. Van deze komen weder nieuwe variëteiten in den handel voor, waaronder de soort „zonder draden"; als dit juist is verdient zij aanbeveling.

Boonen houden niet van versch bemesten grond, men doet het beste ze te planten op een vak, dat voor een vorig gewas zwaar bemest is geweest. Aanbevolen wordt op een vak van 1.25 Meter breed, vier rijen te maken en ze in de rij op een afstand van 45 cM. te planten. Andere raden aan op een dergelijk vak 3 rijen te maken en de boonen in de rij op 60 à 70 cM. te leggen. Men poot drie boonen in een driehoek, het is niet kwaad wat houtasch in de gaatjes te brengen; in het midden komt dan de staak te staan. Daar de planten hier 3 à 4 Meter hoog kunnen worden, moeten de staken iets langer zijn. Tegelijkertijd brengt men ergens op het vak een rijtje boonen in den grond, deze dienen voor het geval, dat er eenige niet kiemen, om in de plaats daarvan voorzichtig overgeplant te worden.

Op een hoogte van twee Meter verbindt men de staken onderling door een dwarsliggenden staak, hierdoor krijgt het geheel meer stevigheid.

In het begin klimmen de boonen soms niet dadelijk in de staken, zij moeten dan wat geholpen worden; na ruim twee maanden kan men beginnen te plukken. Indien men zaad wil winnen om later uit te planten, late men eenige der mooiste en grootste vruchten aan de plant, tot de boonen goed rijp zijn. Men beware de boonen in de peul op een droge plaats.

S t o k p r i n c e s s e b o o n t j e s ook wel sla- of spergeboontjes; tot de beste verscheidenheden rekent men de zoogenaamde dubbele stokprincesseboonen zonder draden. De wijze van kultuur is evenals die der voorgaande, de afstand kan iets kleiner genomen worden. Voor zaad neemt men de peulen die minstens 1 Meter boven den grond hangen.

Een cultuurmethode, waarmede men goede resultaten krijgt, is in plaats van aan staken de boonen langs draden te laten groeien.

Het aanaarden van de boontjes is nuttig, in vochtige streken plant men ze wel op heuveltjes.

Een soort, die hier wel geplant wordt, zijn de zoogenaamde suikerboonen, ook wel groote slaboonen genoemd Een der beste

verscheidenheden hiervan is de zoogenaamde Beurre du Homma, die veel in Algiers geplant wordt en waarmede hier in de bovenlanden ook mooie resultaten zijn verkregen. Men laat deze boonen half rijp worden, de peul is dan reeds geel, maar wordt bij het koken nog malsch genoeg. Voor het koken breekt men de peul half door.

Onder de inheemsche boonen neemt *Vigna Catjang Walp*, synoniem met *Vigna sinensis Hsskl.* een eerste plaats in. Tal van variëteiten worden hiervan voor de inlandsche keuken gekweekt, o.a.: katjang pandjang, katjang dadap, katjang gaadji enz.

Tot de soorten, die in de bovenlanden nog aangeplant worden, behooren de bruine boonen, katjang mehra, katjang djogo, Preangerboontjes. Het is een ras, dat inheemsch geworden is, het is goed geacclimatiseerd. Als sinds jaren teelt men deze bruine boon, die algemeen in Java gegeten wordt, in de Preanger uit eigen gewonnen zaad. Het is een plant, die op stam groeit en niet klimt, de Inlander plant ze op hoog gelegen sawah's, bewaart een gedeelte van den oogst voor zaad, dat al spoedig weer op tegalgronden geteeld wordt en zoo wint hij het zaad voor de sawah weder van laatstgenoemde velden.

Een boonensoort, die ik wel eens in de bovenlanden zag, maar die, voorzoover ik weet, hier uitgestorven is, is *Phaseolus multiflorus Willd*, met fraaie bloemen, zoogenaamde pronkboonen, de zaden worden gegeten.

Phaseolus lunatus L., hier bekend onder den naam van katjong roway of katjang kåra waarvan verschillende variëteiten bestaan, waaronder er zijn die blauwzuur bevatten, wordt als Limaboonen in andere tropische landen wel door de Europeanen gegeten. Hier plant men deze welig groeiende klimplant wel in alang-alang velden ter bestrijding van dit onkruid.

Groote- of tuinboonen *Vicia faba* L. Eng. broad beans, fr. fève de marais, d. Puff- of Gartenbohne, gelukken hier niet zoo goed. Zij groeien gewoonlijk spoedig hoog op en dragen weinig vrucht. Men plant drie rijen op vakjes van 1.25 M. breed en in de rij op ongeveer 40 cM. van elkaar. Als de planten 60 à 70 cM. hoog zijn, neemt men den top er uit. Op 4 à 5000 voet boven de zee heb ik er wel vruchten aan gezien, ze gaven echter geen ruim beschot.

Voordat wij met de boonen eindigen moet ik er nog een paar kortelijk vermelden. Zooals bekend is zijn hier twee soorten boonen, waarvan de vruchten onder den grond rijpen, de meest bekende is de

zoogenaamde aardnoot *Arachis hypogaea* L., katjang tanah, die in het 2de deel op bladzijde 700 reeds uitvoerig besproken is. Er is nog een andere minder bekende nl. *Voandzeia subterranea* Thouars, de katjang bogor of katjang manila. Nu en dan worden de vruchten, die slechts één zaad bevatten, ter grootte van een kleinen knikker, op de passars aangeboden.

Ik vestig er hier de aandacht op, omdat de boonen in Afrika meer speciaal in den Belgischen en Franschen Congo een door de Europeanen gezochte spijs leveren. Zij bereiden deze boonen daar op verschillende wijze, de purée er van moet zeer smakelijk zijn. Wat echter van geen geringe beteekenis is, de chemische samenstelling en de verteerbaarheid er van maken het tot een bijna volmaakt voedsel. In de *Compt. rend. de l'Académie des Sciences* T. CXXXII, pag. 1061, vestigt Dr. Bolland de aandacht op dit nuttige gewas.

Champignons.

De Inlanders zijn groote liefhebbers van champignons, de Soendaneesche naam voor deze paddestoelen is soepa, en de Maleische en Javaansche djamoer. Zij worden slechts bij uitzondering gekweekt, gewoonlijk zoekt men ze en in het algemeen weet men de eetbare wel van de vergiftige soorten te onderscheiden, toch hoort men wel van ongesteldheden en zelfs van sterfgevallen, door het eten van vergiftige paddestoelen veroorzaakt.

Een enkele maal legt de Inlander zich op de teelt van genoemde planten toe, en wel in hoofdzaak in de nabijheid van rijstpelmolens, waar de zoogenaamde soepa parè, (soend), djamoer padi (mal.) voorkomt.

Hij gaat daarvoor op de volgende wijze te werk:

Op den beganen grond klopt hij een laag riviersteenen in den bodem. Bij de rijstpelmolens worden de bossen padi met het stroo er aan gebracht en voordat zij in den molen gaan, wordt het stroo van de aren gesneden en weggegooid. Het stroo blijft dan in bosjes, de zoogenaamde merangstompjes, hiermede bouwt men op de steenen onderlaag het bed op, tot eene hoogte van circa 1 Meter. De vorm van het vak is een stompe pyramide, aan den onderkant ongeveer 1 Meter en de top circa $1/2$ Meter breed, de lengte kan men naar verkiezing nemen. De ruimte van binnen wordt gevuld met de zoogenaamde djajaba, de van de graankorrels ontdane aren, en eenigszins

vastgedrukt. Eindelijk bestrooit men het met een laagje asch van padikaf, koelit padi door den inlander ten onrechte dedek kasar (mal), hoeoed badak, (soend.) genoemd. Nu wordt de pyramide flink begoten, de asch mag niet weg, maar er in gespoeld worden, ook het water moet er flink in doordringen. Bij droog weer herhaalt men om de 2 à 3 dagen deze begieting. Als het voldoende regent, zijn herhaalde begietingen onnoodig. De bedoeling is, dat het vak gaat broeien.

De beste tijd voor het aanleggen van champignonbedden is in de kentering, omdat men dan de meeste kans heeft voor afwisseling van regen en zonneschijn, die den groei der paddestoelen bevordert.

Gewoonlijk beginnen de champignons na 2 à 3 maanden voor den dag te komen. Er behoort eenige ervaring toe om ze op het juiste oogenblik te oogsten, zij moeten namelijk geplukt worden, voordat zij openspringen en den parasolvorm aannemen, omdat zij dan niet zoo goed meer zijn. Het geschiktste moment is dus, als het donkere omhulsel er nog om zit, maar als zij reeds volwassen zijn en daar ze niet allen even groot worden, moet hier op gelet worden. Als men ze van het donkere omhulsel ontdoet, komt de mooie spierwitte champignon te voorschijn, die geuriger en smakelijker is dan de ingevoerde, in blikken geconserveerde champignons uit Europa.

Het is onnoodig sporen of mycelium in het vak te brengen; die schijnen zich reeds in den padiafval te bevinden en slechts te wachten op gunstige omstandigheden om zich te ontwikkelen.

Uit alle deelen van het vak komen de champignons te voorschijn, zelfs uit de aarde tusschen de steenen uit en uit den grond in de onmiddellijke nabijheid van het vak.

Somtijds oogst men wel een maand aanhoudend door, soms wat korter, al naar omstandigheden.

Na eenigen tijd begint het materiaal, waaruit de pyramide is opgebouwd, te vergaan; zulks vangt gewoonlijk van beneden aan en de massa zakt in elkaar. Men kan de productie nog wat voort doen duren, door haar op de aangegeven wijze weer op te bouwen. Gaat de verrotting te ver, dan wordt de geheele massa opgeruimd, de steenlaag schoongespoeld en weer een nieuw vak aangelegd.

Er zijn nog meer gewassen, op wier afval goede champignons voorkomen, op de ampas van kedeleeboomen, Soja hispida Moench, groeit dikwijls een kleine, langgesteelde, smakelijke champignon, ook

op den afval, dien men verkrijgt bij de bereiding van sago uit de stammen van Arenga saccharifera Labill. arèn, komt een goede soort voor. De cultuur van deze soort schijnt zeer gecompliceerd te zijn zij gelukt lang niet altijd.

In zijn boek „*De Nootmuskaat-cultuur in de Minahassa en op de Bandaeilanden*" schrijft Dr. J. M. Janse het volgende over een daar voorkomende champignon:

„Van den bolster der nootmuskaatvruchten wordt geen gebruik „gemaakt. Het eenige, waarvoor men ze somtijds nog aanwendt, is „voor het kweeken van een bepaalde soort paddestoel; de bolsters „worden daartoe alle te zamen op een hoop geworpen en daarop „ontwikkelt zich dan van zelf een bepaalde champignon, die een „aromatischen geur heeft en als delicatesse wordt gebruikt bij de „toebereiding van bepaalde gerechten. Zou het niet mogelijk zijn „een proef te nemen met het prepareeren en verzenden van deze „champignons? Wie weet of zij niet door hun fijnen geur zich een „plaatsje zouden kunnen veroveren in den delicatessen-handel".

Erwten.

Pisum sativum L. *Papillionaceae*, Eng. peas, Fr. pois, D. Erbsen. De doperwten zijn voor hier het geschiktste.

Evenals bij boonen heeft men bij de erwten ook stam- en rankende verscheidenheden, de laatste zijn voor ons klimaat geschikt, van de eerste komt hier dikwijls weinig terecht. Verder onderscheiden wij peulen, die met de schil gegeten worden en de eigenlijke doppers, waarover wij het hier hebben.

De meeste erwten hebben witte bloemen en kleine ronde zaden, die wit, geel of groen gekleurd zijn.

Talrijk zijn de variëteiten, die men in de catalogussen van de zaadhandelaars opgegeven vindt, men spreekt van lage, half hooge en hooge erwten, de half hooge soorten zijn hier meestal de beste.

Op de vakjes maakt men op een afstand van 70 cM. kuiltjes van ongeveer 5 cM. diep en legt daar de erwten op een afstand van 3 cM. van elkaar in, daarna vult men de geultjes met losse aarde.

Als de erwten ongeveer 10 cM. hoog zijn, plaatst men het rijs er bij. Hiervoor zijn de zijtakken van bamboe geschikt, als deze niet

plat genoeg zijn kan men ze wat bijsnijden. Zoodra de erwten goed doorgroeien, moeten zij aangeaard worden en als zij circa 50 cM. hoog zijn, spant men een touw om het vak, dat beurt om beurt om het rijs gewonden wordt. Hierdoor krijgt men een stevig geheel en verhindert men de rijsjes door de zwaarte van het erwtenloof om te vallen.

De erwten geven hier gewoonlijk geen groot product, misschien is de bodem niet altijd vruchtbaar genoeg. Ofschoon zij niet tegen verschen mest kunnen, houden zij wel van rijken grond.

Capucijners worden op dezelfde wijze geteelt, zoo ook de peulen Eng. sugar peas, Fr. pois mange tout, D. Zuckererbsen; alleen moeten de laatste eerder geoogst worden wanneer de vruchten nog malsch zijn. Meestal plukt men de peulen hier te oud.

Gombo.

Hibiscus esculentus L., *Malvaceae* Fr. ketmi comestible, ochra, is, hoewel vreemd genoeg, een in alle tropische en subtropische landen algemeen gewaardeerde groente, hier geheel onbekend. In Egypte, Syrië, Griekenland, Turkije, Britsch- en Fransch-Indië, in geheel tropisch en subtropisch Amerika vindt men haar onder verschillende benamingen op het dagelijksch menu. In Singapore en Penang wordt zij opgediend onder den naam van ladiesfinger; ook in soepen, om die meer gebonden te maken worden de jonge vruchten veel gebruikt.

Voor de meeste gerechten gebruikt men zeer jonge of halfrijpe vruchten en het is voor onbekenden moeilijk den juisten graad van rijpheid te beoordeelen, waarop zij geplukt moeten worden.

Men kan de zaden op kweekbeddingen uitzaaien en ze later op ongeveer 50 cM. van elkaar uitplanten, ook poot men de zaadjes wel dadelijk op den gewenschten afstand.

De rijpe zaden worden wel gebruikt om koffie te vervalschen. De heer Pailleux zegt in *le Potager d'un Curieux*, dat hij er dikwijls een aftreksel van gedronken heeft en als de zaadjes goed gebrand en gezet waren, een smakelijken drank opleverden, die hij verkoos boven de inferieure koffie, zooals die dikwijls geschonken wordt.

Komkommers.

Cucumus sativus. Curcurbitaceae, Eng. cucumber, Fr. concombre, D. Traubengurken, Mal. ketimoen, Soend. bonteng. Met de teelt van

dit gewas maakt de Inlander evenals met zijn meeste groente al heel weinig drukte en toch krijgt hij er nog een tamelijk goed produkt van.

De Inlander teelt de komkommers deels op de sawah's, deels op droge velden. Voor het eerst kiest hij soorten, die na twee à drie maanden reeds vrucht dragen. De grond wordt slechts even bewerkt; nadat de pitten in den grond gebracht zijn, zuivert hij den aanplant eens van onkruid en verder doet hij er gewoonlijk niets meer aan.

De komkommerteelt gaat in Europa niet zoo gemakkelijk, in den vrijen grond mislukt zij dikwijls, men kweekt ze daarom meest onder glas.

Hier te lande toonen de nieuwe Europeesche soorten neiging om te klimmen, het is daarom beter de takken over een lage bamboestelling te leiden. Na een goede grondbewerking en bemesting, plant men de pitten in kuiltjes op een afstand van 75 cM., die kuiltjes worden eerst wat uitgegraven, ongeveer 30 cM. diep en met teelaarde of verganen mest gevuld en daarin legt men een paar pitten; kiemen ze beide, dan neemt men de zwakste plant weg. Als de plantjes 5 à 6 bladeren hebben, nijpt men ze boven het derde blad af; de ranken die hierna ontstaan, spreidt men over de stelling uit. Men kan ze ook tegen rechtop staande steunsels laten klimmen en men beweert, dat de hangende vruchten mooier en beter zijn dan de liggende.

Kleine komkommers of augurken worden hier gewoonlijk niet aangeplant; om in zuur te leggen neemt men de zeer jonge vruchten van de gewone komkommers.

Een ander tot de Cucurbitacae behoorend gewas, dat hier ook weinig gekweekt wordt, is de Meloen, *Cucumis Melo Linn.* Er bestaan een aantal verscheidenheden van, zij slagen op West-Java gewoonlijk niet, het is hier te vochtig. De heer Voûte geeft de volgende cultuurmethode aan. Hij laat een gat graven van 5 voet lang en 3 voet breed en 2 voet diep, vult dit met verschen paardemest, vermengd met stroo of gras, stampt het vast aan en legt er na een paar dagen een laagje losse, vruchtbare aarde overheen. Hij slaat om dat vakje vier paaltjes in den grond, de bovenste moeten wat hooger staan dan de benedenste, verbindt deze paaltjes door latten en legt er een raam van geolied papier of van glas overheen. De zaden worden onder den bak uitgelegd en als zij drie of vier blaadjes hebben, kan men ze uitplanten op 1 voet van elkaar en op 1/2 voet afstand van den rand van het raam. De jonge plantjes zijn dan beschut tegen

zware regens. Als ze doorgroeien en ranken beginnen te vormen, wordt rondom het bakje een laag alang alang uitgespreid, men kan de ranken daarop bevestigen met gespleten stukjes bamboe.

De eerste bloemen zijn gewoonlijk mannelijk, ze geven dus geen vrucht, de vrouwelijke bloemen zijn dadelijk te herkennen, aan het vruchtbeginsel onder de bloem, dat na de bevruchting spoedig doorgroeit. De ranken, waaraan twee vruchten gezet zijn, topt men, meerdere vruchten neemt men weg. Het raampje beschut de plant tegen nadeelige invloeden van het weder, de vruchten liggen op de alang alang in de volle zon, waardoor het verrotten voorkomen wordt. Op deze. wijze bestaat de mogelijkheid wel geen bijzonder groote, maar toch smakelijke meloenen te kweeken.

Zooals bekend is, gaat de meloenenteelt in het Oostelijke gedeelte van Java, waär een droger klimaat heerscht, beter. In den derden jaargang van *Teysmannia* komt een opstel voor over deze cultuur, waaraan ik het volgende ontleen. Hoe meer men van Probolinggo Oostwaarts komt, hoe beter de kwaliteit der meloenen wordt. De bevolking plant daar meloenen als tweede gewas op de sawah; de grond wordt nauwelijks bewerkt; nadat de zaden aan den bodem toevertrouwd zijn, wordt er weinig meer aan gedaan.

Een Europeaan in die streken, die zag met hoe weinig zorg daar meloenen gekweekt werden, die dan ook vergeleken met de Europeesche, inferieur zijn, trachtte een betere methode toe te passen.

Hij maakte vakken van $1\frac{1}{2}$ Meter breed, afgewisseld door smalle paadjes, hij liet kuilen maken van 30 cM. diep en 45 cM. wijd, het eerste op 75 cM. van den rand, de overige op 1.5 M. van elkaar. Een behoorlijke hoeveelheid oude vergane mest en kompost werd met de aarde vermengd weer in de kuil gedaan en wel op zoodanige wijze, dat er een heuveltje gevormd werd. Op die heuveltjes bracht hij in een kring van 25 cM. zes zaadjes van goede Europeesche meloenen in den grond. Na de kieming verwijderde hij de drie zwakste. Rondom de jonge plantjes maakt hij op 10 cM. afstand daarvan een geultje van 5 cM. diep en evenzoo breed en bracht de aarde er als een kleinen wal omheen. Dit wordt een paar maal daags vol water gegoten zonder het blad te raken. Zoodra de vruchten de grootte van een peer bereikt hebben, worden alle ranken ingesneden. Geoogst werd, zoodra de

aromatische geur zich laat bemerken. De meloenen werden niet zoo groot als in Europa, zij hadden echter denzelfden geur en smaak.

Een belangrijke plant van deze familie is de in het Buitenzorgsche hoe langer hoe meer geplant wordende *Sechium edule* Swartz. De vrucht heeft in tegenstelling met de meeste Cucurbitaceën slechts één groote pit.

De plant wordt in bijna alle tropische en subtropische landen onder verschillende namen gekweekt. Zij heet: vegetable pear, chuchu, chucho de Jamaica, en chajote in Madeira; hier noemt men haar laboe of waloe siam. Verscheidene gewassen, waarvan de Inlander de herkomst niet weet, veronderstelt hij uit Japan of Siam te komen.

Het is een klimplant; Buitenzorg is wat te warm voor haar, maar op 15 à 1600 voet groeit zij welig en draagt overvloedig vruchten.

Deze worden op verschillende wijze bereid; gestoofd zijn zij een smakelijke groente en met suiker en citroensap maakt men er een heerlijk dessert van.

De bast van de stengels levert een zijdeachtige vezel, die voor de fabricatie van fijne dameshoeden wordt gebruikt.

Na nog de Watermeloen (*Citrullis edulis*), een soort van meloen met weinig geur en een vast roodachtig of geel vruchtvleesch te hebben genoemd, kunnen nog eenige Cucurbitaceeën hier kortelijk worden vermeld, die uitsluitend door de Inlandsche bevolking gegeten worden en bij de Europeanen niet in den smaak vallen. Wij vermelden alleen een paar soorten Luffa's, waarvan de onrijpe vruchten gegeten worden; van de rijpe vruchten verkrijgt men de Luffa sponsen. Verder hebben wij de mooie Momordica Charantea L. paparia, papare of pare, met de fraaie bij openspringing oranje vruchten, die zeer bitter zijn.

Er komen hier een paar kevertjes voor, die de bladeren der meeste Cucurbitaceeën aanvreten, soms zijn zij in zulke groote hoeveelheden aanwezig dat de cultuur er bijna onmogelijk door wordt. Zij behooren tot het geslacht Anlacophora; aangeraden wordt de bladeren dikwijls te bespuiten met een oplossing van loodacetaat van 1 à 3 %.

Kool.

Brassica oleracea L. capitata, sluitkool, Eng. cabbage, Fr. chou, D. Kohl; hiertoe behooren witte, roode en savoje kool. Zooals bekend is, kweekt men hier de kool zelden uit zaad, maar algemeen van stekken. De van Europeesch zaad gekweekte kool geeft gewoonlijk niet zulke

goede resultaten als die uit stek. Na het oogsten blijft de stengel staan, daaraan ontwikkelen zich eenige spruiten, de grootste daarvan neemt men er af met een stuk van den ouden stengel. Liefst laat men de stekken van elders komen; die van Lembang afkomstig genieten bij de inheemsche bevolking een goede reputatie.

Men plant de stekken uit op het einde van den Westmoesson, omdat kool niet veel vochtigheid verdraagt. In de benedenlanden gelukt zij zelden, zij is een gewas voor hoogere streken.

Ofschoon de Inlander den grond weinig en oppervlakkig bewerkt en zandigen grond soms in het geheel niet, bemest hij de planten wel; niet vóór het uitplanten, maar als zij 1 à $1^1/_2$ maand oud zijn, voegt hij er wat kippenmest vermengd met andere stoffen soms wel zemelen bij. Men plant de kool zoowel op sawah's als op droge velden, op rijen die meestal 2 à 3 voet van elkaar liggen en in de rij op 2 voet; na ongeveer 4 maanden is de plant volwassen.

Kool heeft veel last van rupsen, van het zoogenaamde koolwitje. De Inlander gaat in den tijd, waarop de rupsen komen, dagelijks zijn planten na, plukt de onderste loshangende bladeren af, omdat het vlindertje daarop dikwijls de eitjes deponeert; andere middelen dan het bestrooien met asch, heeft hij niet ter bestrijding van de kwaal.

Men kan natuurlijk ook kool uit zaad kweeken, dat levert volgens den Inlander meer bezwaren op, er wordt dan eerst op kweekbeddingen uitgezaaid, en de zwaarste exemplaren, als zij groot genoeg zijn, uitgeplant. In eenigszins vochtige streken moet gedraineerd worden.

Roode kool schijnt op West Java, waarschijnlijk door de grootere vochtigheid, moeilijk te slagen, zij is daar zelden te krijgen, in Midden- en Oost Java gaat het beter.

Savojekool heeft meer gekrulde bladen en wordt hier in de bovenlanden bij uitzondering wel gekweekt op dezelfde wijze als de witte.

Spruitkool gelukt gewoonlijk niet, de kooltjes sluiten zich zelden, beter gaat de boeren- of krulkool. Zelfs in de benedenlanden wil zij soms wel groeien. Men plukt de bladeren er af, als zij groot genoeg zijn, en zelfs als de plant begint te kwijnen, kan men door haar op $^3/_4$ voet af te snijden, den grond wat open te maken en er mest bij te voegen weer dwingen nieuwe bladeren te vormen; zij wordt overigens op dezelfde wijze behandeld als de witte kool.

Van bloemkool heb ik hier nog nooit goede planten gezien,

mogelijk op 5 à 6000 voet met bijzonder zware bemesting in een tijd van droogte, die men daar zelden heeft, anders is de cultuur niet aan te bevelen en zal men zich met geconserveerde waar tevreden moeten stellen.

Zoo nu en dan wordt de zoogenaamde Chineesche kool hier wel aangeboden. De ook in Amerika en sommige europeesche landen bekende Pe-tsai. Het is een groote koolsoort, die geen vasten krop maakt, maar een bos langwerpige zachte bladeren vormt, die goed smaakt en door sommigen boven gewone kool wordt verkozen. Men zou, wat de smaak betreft, kunnen zeggen een verbeterde sesawie. Zij wordt op dezelfde wijze als de overige soorten gekweekt.

Nog een paar soorten Brassica, waarvan men de knollen eet, zijn koolrapen boven en onder den grond. Beide gewassen, waarvan de eerste te verkiezen is, worden eerst op kweekbeddingen uitgezaaid en dan op een afstand van ongeveer 1 voet uitgeplant, zij stellen ongeveer dezelfde eischen aan de kultuur als kool.

Peterselie.

Petrosilenum sativum Hoffm. of Carum Petroselinum Benth. et Hook f.. Eng. parsley, Fr. persil, D. Peterseli. Dit is een groente, waarvan men gewoonlijk slechts weinig gebruikt; eenige planten op een vak zijn meestal voldoende. De cultuur is nagenoeg gelijk aan die van selderie, men kan de plant vermenigvuldigen door zaad, maar ook door het scheuren van de oude planten.

Daar men slechts eenige blaadjes gebruikt om als toespijs of ter versiering op andere gerechten te leggen, en deze groente hier niet geregeld aangeboden wordt, voorzien sommige huismoeders, al zijn ze niet in het bezit van een groentetuin, zelf in die behoefte.

In een kistje, liefst op pooten, worden eenige gaten geboord, waarna men den bodem daarvan met scherven bedekt; verder vult men het kistje met vruchtbare poreuze aarde en plant daar peterselie in. Op plaatsen, waar het nogal regent, plaatst men de kistjes onder dak, liefst vooraan onder de veranda en wel zoo, dat de plantjes den geheelen dag van het volle zonlicht genieten, zonder veel van de zware regens te lijden te hebben.

Prei.

Allium porrum Linn., Eng. leek, Fr. poireau, D. Porree, Soend. bawang kop of bawing inggris; wordt door den Inlander zoowel op sawah's als op droge velden gekweekt, het meest op eerstgenoemde.

Volgens DE BIE maakt de Inlander met de teelt van prei weinig omslag. Voor de vermenigvuldiging gebruikt hij niet het zaad, maar de zijloten, die hij van den vleezigen stengel afneemt. Dikwijls plaatst hij ze op de randen der terrassen en indien hij ze op de sawah uitplant, maakt hij geen vakken, maar plant ze na een ondiepe bewerking in den grond. Na drie à vier maanden is zijn product oogstbaar.

Het kweeken van Europeesche prei is iets minder eenvoudig, het zaad kan niet lang bewaard blijven, daarom kiemt ingevoerd zaad, als het wat oud wordt, niet. Men zaait het op fijn bewerkte zaadbedjes en drukt na de zaaiing den grond met een dun plankje eenigszins vast. Als de jonge plantjes groot genoeg zijn, worden zij op goed bemesten grond overgeplant. In Nederland begiet men ze in den groeitijd eens of twee keer met vloeibaren mest. Meestal wordt eerst vrij laat in het najaar geoogst; prei is een wintergroente.

POSTELEIN.

Portulacca oleracea L., Eng. common purslane, Fr. pourprier, portulac, M. gehlang, groeit hier in het wild en behoort tot de meest voorkomende groenten. De soldaten noemen haar bastiongroente. Men kan postelein zeer goed in de benedenlanden kweeken, zij behoeft geen intensieve grondbewerking en geen zware bemesting. Besteedt men echter eenige zorg aan de teelt en oogst men, als de plantjes nog jong zijn, dan krijgt men een malscher product dan hetgeen gewoonlijk aangeboden wordt.

RADIJS.

Raphanus sativus L., *Cruciferae*, Eng. radish, Fr. radis, D. Radies, is een der meest bekende groenten, die hier echter meestal niet zoo goed is als in Holland. De knolletjes moeten jong geoogst worden, hier oogst men gewoonlijk te oud, zoodat zij dikwijls gebersten en stokkerig zijn en sterk smaken.

In Holland eet men radijs gewoonlijk bij het ontbijt, in andere landen eet men ze ook bij andere maaltijden, in Frankrijk bijvoorbeeld worden zij dikwijls in het begin van den maaltijd bij de „hors d'oeuvre" aangeboden.

In de *Revue horticole* van 16 Februari 1898 gaf VILMORIN eene beschrijving van 24 verschillende variëteiten met fraaie gekleurde afbeeldingen. Hij zegt, dat de betere verscheidenheden ook hoogere

eischen aan de cultuur stellen, in gewonen grond komen zij niet tot hun recht, zij moeten gekweekt worden in teelaarde, die bestaat uit oud vergaan blad, ouden mest en zand, een grondsoort, zooals we voor onze sierplanten in potten gebruiken.

Zij moeten jong geplukt worden, zij zijn dan sappig en niet sterk of scherp van smaak. VILMORIN geeft variëteiten op, die in Europa 15 à 16 dagen na de zaaiing geoogst worden. Hier mag het iets langer duren, het zal echter met het oog op ons warme klimaat niet veel verschillen.

Men kan de radijs niet overplanten, zij wordt dadelijk ter plaatse uitgezaaid; indien men hier eens in de maand een klein vakje vol uitzaait, krijgt men het geheele jaar door versche radijs.

RABARBER.

Rheum palmatum L., Polygoneae. Is een plantensoort, die hier zelden wordt gekweekt en toch gelukt de teelt in de bovenlanden zeer goed, ook in Nederland is zij nog niet zoo algemeen als b.v. in Engeland. In de nabijheid van Londen zag ik onafzienbare velden met rabarber beplant, ook in Britsch-Indië plant men in de koelere streken veel rabarber.

Het is een overblijvende plant, waarvan de gestoofde bladstelen een smakelijk dessert leveren, het beste te vergelijken met appelmoes.

Goed gekweekt is de rabarber een mooie plant, de stevige dikke bladstelen en de groote fraai gevormde bladeren maken haar tot een sieraad van iederen tuin.

Zij verlangt een diepen, vruchtbaren grond en zware bemesting; daar het te doen is om de bladstelen, ten einde een behoorlijken oogst te krijgen, moet er een krachtige bladgroei bestaan.

Ofschoon de plant meestal uit zaad gekweekt wordt, verkiezen velen, die in het bezit zijn van goede verscheidenheden, de vermenigvuldiging door het scheuren van de oude planten; daar planten uit zaad sterk variëeren. Men past daarom bij de overplanting van uit zaad verkregen plantjes al dadelijk een strenge teeltkeuze toe, en zoekt er slechts de exemplaren uit, die nog jong reeds een goeden bladgroei hebben.

Men plant ze op onderlinge afstanden van 0.75 à 1 Meter; van jonge exemplaren mag men nog niet oogsten, omdat het vroeg afsnijden van de bladeren den normalen groei verhindert. Eerst van forsche planten neemt men de bladeren kort aan den voet der stelen af, op

vruchtbaren grond kan men daarmede eenigen tijd doorgaan, tot de groei begint te verminderen. Dan werkt men den grond wat open, voegt er zoo noodig mest bij en laat de planten voordat er weer geoogst wordt, flink doorgroeien. Geraken de planten eindelijk te sterk uitgeput, dan neemt men ze er uit, scheurt ze en plant de jonge exemplaren op een ander veld.

Ramenas.

Eng. Spanish radish, Fr. radis d'hiver, D. Rettig. Deze plant geeft grootere knollen dan de radijs en is ook scherper van smaak, men snijdt ze in ronde schijfjes, die met wat zout bij het ontbijt gebruikt worden. Zooals de Fransche naam aangeeft is het een wintergroente; op een niet te droge plaats kunnen de knollen lang bewaard worden. De cultuur is zeer eenvoudig, zij vereischt minder zorg dan die van de radijs; meestal zaait men ze hier op een kweekbed en plant ze op 15 à 20 cM. afstand over.

Een verscheidenheid van dezelfde plantensoort is de wel bekende lobak, die als de knol jong is, ook een smakelijke toespijs voor het ontbijt levert; als knolletjes gestoofd, ziet men ze wel op tafel. De teelt ervan is gemakkelijker dan die van radijs en ramenas, zelfs in de benedenlanden gedijt zij goed. Van lobak teelt men in Japan, verschillende verscheidenheden, onder den algemeenen naam van „daïkon", men maakt er daar veel werk van.

Salade.

Lactuca savita Linn. Compositae. Van deze alom bekende groente bestaan eenige rassen, waarvan de belangrijkste is: kropsalade, Eng. cabbage lettuce, Fr. laitues pommées D. Kopfsalat. Ofschoon de teelt van deze groente niet zoo moeilijk is als die van andijvie, gelukt het niet altijd mooie, vaste kroppen te krijgen. Men mag de kropsalade niet binden, zooals de zoogenaamde Romeinsche of bindsalade en zooals andijvie, zij moet van zelf kroppen. De planten van sommige verscheidenheden schieten dikwijls spoedig door, bloeien, geven zaad en vormen dientengevolge geen kroppen, de bladeren kunnen dan nog wel gestoofd worden, voor rauwe salade zijn ze minder geschikt. Van deze spoedig bloeiende exemplaren mag men geen zaad oogsten voor de voortteling,



Fig. 300. Aanplant van kropsalade in een Inlandschen groententuin bij Soekaboemie.

beter is het zaad te koopen van variëteiten, waarvan men weet, dat zij in de streek, waar men planten wil, goed gedijen.

Uit proeven in de bergtuinen te Tjibodas bleek, dat de zoogenaamde Trotzkopf, Grosse Blonde, Paresseuse, Blonde d'hiver, mooie zware kroppen gaven.

Kropsalade eischt een diepen, vruchtbaren en niet te vochtigen grond. Het zaad schijnt bij het kiemen bijzonder in den smaak te vallen van verschillende mierensoorten, die het weghalen. Het kiemt spoedig; bij het verschijnen van het vijfde tot het zevende blaadje plant men over op een afstand van circa 30 cM. Het afsnijden van den penwortel schijnt de kropvorming te bevorderen. Bij de bemesting kieze men liefst verganen mest. Zware en aanhoudende regens slaan de teere blaadjes stuk en doen ze verrotten. Het is daarom nuttig de vakken met salade in den regentijd op de eene of andere wijze te beschermen. Soms gebruikt men er ramen voor van geölied papier; met glazen ramen zou men het doel beter bereiken, want bij regenachtig weer is er toch al weinig licht en als men dit door de bedekking nog vermindert, worden de planten zwak.

Zooals uit bijgaande photo van een Inlandschen groentetuin in de nabijheid van Soekaboemi blijkt, weet den Inlander zich vrij handig te helpen. Hij bedekt de saladevakken met een hoog afdak, waarop hij alang-alang legt. Het is zoo hoog, dat er voldoende licht onder komt; het zal er wel wat onder lekken, veel kan dat echter niet schaden.

Romeinsche of bindsalade, Eng. Cos lettuce, Fr. laitue romaine, D. Bindsalat. Is wat grover dan kropsalade en smaakt rauw iets bitter; om gestoofd te worden is zij zeer goed. De teelt is als die der vorige, men bindt evenals bij andijvie de bladeren bij elkaar.

Een soort salade, die men hier zelden kweekt en die toch zeer goed is, is de snijsalade, Eng. early lettuce, Fr. laitue à couper, D. Stechsalat. Men zaait op een kweekbed zeer dicht en na een paar weken, als de blaadjes nog jong en malsch zijn, snijdt men ze af.

Schorzoneeren.

Scorsonera hispanica L., Eng. scorsonera, Fr. scorsonère, D. Schwartzwurzel, is hier minder bekend. De zwarte wortels geven gestoofd een smakelijke groente. Zij worden in rijen, die op 20 cM. van elkaar liggen, uitgezaaid, in de rij dunt men ze uit tot op 10 à 15

cM. Dikwijls komt het zaad slecht op, zoo is het mogelijk, dat men van een zaaisel slechts eenige planten krijgt; in dit geval is het beter de planten door te laten groeien en er zelf zaad van te winnen. De schorsoneeren verdragen verschen mest, als er maar niet te veel stroo of dergelijke bestanddeelen in aangetroffen worden.

Selderie.

Apium graveolens L. Umbelliferae. In Europa onderscheidt men snij-, knol- en bleekselderie, hier maakt men verschil in: knol-, blad- en waterselderie. De laatste verscheidenheid wordt hier veel gekweekt en de teelt schijnt voor den Inlander niet onvoordeelig te zijn. In Holland heb ik nooit van waterselderie gehoord.

Het gewas groeit hier het best in grond, waarin veel zand en grind voorkomt, terwijl er voortdurend toevoer van helder bronwater moet zijn. Men legt daarom de selderietuinen meest aan in hooggelegen streken, waarboven geen ontginningen meer voorkomen, gewoonlijk aan de grenzen van het oerwoud. De vermeerdering geschiedt door het uitplanten van de zijloten, men bemest nooit. Het oogsten gaat om de andere maand, het geheele jaar door en wel verscheidene jaren achtereen, tot eindelijk de planten en de bodem uitgeput raken en een ander terrein opgezocht moet worden. De geoogste stengels worden van de benedenste blaadjes ontdaan en in bossen gebonden, op pasardagen ziet men heel wat picolvrachten van dit product naar de benedenlanden dragen.

Men teelt hier ook bladselderie op droge gronden, deze kunnen wij ook in onzen groentetuin hebben. Men kan ze vermenigvuldigen door zaad, hier doet men het meer door het scheuren van de oude planten, men plaatst ze op een afstand van 25 à 30 cM. Zij verlangt een vruchtbaren bodem.

Bleekselderij heb ik op Java nog niet gezien, zij verdient hier gekweekt te worden, het is een smakelijke groente. Men begint op kweekbedden uit te zaaien: de plantjes blijven wat lang daarop staan, totdat zij ongeveer 6 tot 8 blaadjes hebben. Op goed bemesten grond plant men hen over op een onderlingen afstand van 50 à 60 c.M.; als het niet voldoende regent moet er flink begoten worden.

Men heeft verschillende methoden om ze te bleeken, in Europa plant men ze soms in geulen van 20 à 30 c.M. diepte en aardt ze

dan, als zij goed uitgegroeid zijn, aan, dit zal hier in ons vochtige klimaat wel niet gelukken, en zou tot verrotting der platen aanleiding geven. Hier zal het wel het beste zijn de planten, zoodra ze er groot genoeg voor zijn, eenige dagen voordat men ze wil oogsten in gespleten bamboe kokers of in stukken van pisangstammen (gedebog) van 40 à 45 c.M. lengte te plaatsen, lang mogen zij daar niet onder blijven staan, slechts tot zij genoeg opgebleekt zijn.

Knolselderie, Eng. celery, Fr. celéri rave, D. Knollsellerie. De teelt van dit gewas kan nagenoeg op dezelfde wijze geschieden als die van de bleekselderij. Zij vereischt een voedzamen bodem, behalve de gewone bemesting wordt tijdens den groei dikwijls nog vloeibare mest gegeven. Men zaait op kweekbeddingen uit; zoodra ze hun zesde blad hebben, kan men ze op een afstand van 35 c.M. overplanten. Op eenigszins droge gronden is het nuttig den bodem met stroo te bedekken. Zorgvuldig neemt men alle worteluitloopers weg, zelfs de onderste bladeren snijdt men af, als ze ietwat geel beginnen te worden, dat geeft gavere knollen.

Spaansche Peper.

Een Solanacae, die de Inlander gaarne plant, is Spaansche peper *Capsicum anuum*, tjabe, waarvan verscheidene variëteiten gekweekt worden, het pittigste zijn die met middelmatig lange vruchten, scherpe punten en een roode schil. Men heeft nog wel andere variëteiten o.a. een zeer gewaardeerde met ivoorachtig geel gekleurde vruchtschil.

In Europa, vooral in Italië, ziet men soms aanzienlijke hoeveelheden mooie groote vruchten, die een meer ronden, meestal hoekigen vorm hebben, zij zijn in tegenstelling met de meeste andere verscheidenheden stomp. Door de Inlanders worden deze minder gezocht, omdat zij niet zoo heet zijn, voor de Europeesche keuken zijn ze beter geschikt. Nog een andere soort is *Capsicum minimum Roscb.* tjabe rawit, die onder den naam van chillies in aanzienlijke hoeveelheden uitgevoerd worden. De plant is grooter dan de gewone Spaansche peper, er komen honderden kleine vruchtjes aan, die zeer heet smaken. In de Europeesche keuken gebruikt men ze wel in sausen, bij het braden van vleesch enz.; het doel is om het gebraad een eenigszins pikanten, aromatischen smaak te geven.

Spinazie.

Spinacea oleracea L., Eng. spinach, Fr. epinard, D. Spinat, is in Nederland een wintergroente, die hier slechts in hooge streken geteeld kan worden. Het zaad bederft spoedig, veelal kiemt het ingevoerde zaad hier niet, men moet daarom trachten zelf zaad te winnen. Zulks kan wel als men op vruchtbaren grond eenige planten laat doorgroeien, en er bladeren niet voor keukengebruik afneemt.

Men onderscheidt zomer- en winterspinazie, met rond en met gepunt zaad. Bij het uitzaaien vermengt men het met een hoeveelheid zand en asch; daar de vogels de korrels gaarne eten, is het, om deze er af te houden, nuttig de zaden even in menie te dompelen, dan komen ze er niet aan. Een overbemesting met vloeibaren mest, past men dikwijls toe, ook met Chilisalpeter krijgt men in Europa goede resultaten.

Daar de echte spinazie hier nog al eens mislukt, gebruikt men er soms surrogaten voor, waarvan de Nieuw Zeelandsche spinazie, *Tetragonia expansa* de beste is. Zij is een overblijvende plant, die in de bovenlanden heel wat gemakkelijker groeit dan de gewone spinazie. Als zij in goeden grond staat en men plukt er niet alle bladeren af, kan men er lang achtereen van oogsten.

Bajem is een ander minder goed surrogaat, dat ook in de benedenlanden veel gekweekt wordt.

Amaranthus oleraceus L. synoniem met *Euxolus oleracea Moq.* van de familie der Amarantaceeën, levert de bajem; men spreekt hier van bajem poetih en van b. mehra. Het is een gewas, dat in alle tropische landen geteeld wordt, de cultuur levert weinig bezwaren op, ieder Inlander, die een tuin heeft, plant bajem, meestal voor eigen gebruik. Het is een smakelijke groente, maar de smaak van goed toebereide spinazie heeft zij echter niet.

Terong.

Solanum Melongena, Linn. eierplant, Eng. eggplant, Fr. aubergine, D. Eierfrucht, behoort evenals de voorgaande tot de Solanaceeën. Wij behoeven dit gewas eigenlijk niet te planten, daar de Inlanders er veel van houden en ze geregeld aanplanten, ze worden dan ook overal te koop aangeboden.

Aan de teelt van terong besteed de Inlander iets meer zorg dan aan sommige andere tweede gewassen. Hij bewerkt den grond

in de sawah eens of twee keer, en als deze te nat is, legt hij verhoogde bedden aan. Hij plant in den namiddag uit en begiet de jonge plantjes in den eersten tijd dagelijks. Op het einde van de derde maand begint de oogst, die langen tijd doorgaat. Men plukt de vruchten voor zij geheel rijp zijn; alleen, als zij dienen om zaad te oogsten, laat men ze aan de plant rijpen.

Vroeger werd door de Hollanders in Indië de terong alleen bij de rijsttafel gebruikt. In Frankrijk echter wordt de vrucht op verschillende wijze voor de Europeesche tafel toebereid, dit gebruik is ook tot hier doorgedrongen en thans zijn er velen, die er van houden.

Voor eigen cultuur is het beter de zaden uit Frankrijk te laten komen; men heeft daar betere verscheidenheden, die in de proeftuinen te Lembang en te Ngadiredjo een grooter product gaven dan de inheemsche soorten.

Zij vereischen ook eenige meerdere zorg, zijn zeer dankbaar voor mest; men plant ze uit op 75 à 80 c.M. van elkaar, Voûte zegt in zijn handboekje over groenteteelt: „Zoodra de Inlanders zien, dat men hun planten in den moestuin plant, vinden zij, dat die dan op hunne manier behandeld moeten worden. Tien tegen één, dat men na het uitplanten van terong, tjabe of dergelijke, daartusschen spoedig djagong, ketella enz. ziet opkomen. Aan zulk een eigenwijze cultuur van Wongso of Kromo make men voor goed een einde in den groentetuin".

Tomaten.

Solanum Lycopersicum L, Eng. tomato, Fr. pomme d'amour, D. Liebesapfel, behooren tot de smakelijkste groenten in de tropen, zij wordt op de meest verschillende wijzen bereid. Door de groote zaadhandelaren worden in hunne prijslijsten tal van verscheidenheden opgenoemd; heeft men eenmaal een goede variëteit, dan kan men zelf het zaad oogsten.

In Europa heeft men vooral in koude en natte zomers veel last met de teelt van tomaten. Hier gaat het gemakkelijk genoeg en al kan men in de bovenlanden een grooteren oogst en mooiere vruchten krijgen, in de benedenlanden gelukt het ook zeer goed. Het is daarom te betreuren, dat een kwaadaardige ziekte op vele plaatsen de teelt zeer moeielijk, zoo niet onmogelijk maakt.

De verschijnselen zijn als volgt: in den aanvang ontwikkelt de plant zich normaal, na eenigen tijd ziet men midden op den dag eenige

blaadjes slap hangen; na eenige dagen verwelkt de geheele plant en sterft in korten tijd. Bij het eerste optreden der ziekte sterven niet alle planten; plant men echter op hetzelfde vak weer tomaten, dan krijgen alle planten de ziekte en komt er van den aanplant niets terecht.

Twee parasieten zijn hiervan de oorzaak; in de eerste plaats Heterodera radicicola, de zoogenaamde aaltjes, die de wortels verwonden en zoo in de plant dringen, tegelijkertijd schijnt Bacillus solanacearum *Smidt* ook gelegenheid te vinden er in te komen en vooral de laatste veroorzaakt het snelle afsterven van de planten.

Een afdoend middel tegen deze kwaal bestaat er niet, het eenige is, indien men over terrein genoeg beschikt, ze op een ander stuk grond zoo ver mogelijk van het geïnfecteerde te planten. Verder beveelt men aan den grond zwaar te draineeren, te bemesten met zwavelzure ammonia, en bij het overplanten, er nauwkeurig voor te waken, dat de wortels niet gewond worden en dat de penwortel recht naar beneden komt te liggen.

Men zaait tomaten op kweekbeddingen, als zij 10 à 15 cM. hoog zijn plant men ze tegen een hekwerk op 50 cM. afstand van elkaar. Men mag ze vooral niet diep planten, men helpt ze wat tegen het hek opklimmen, bindt ze zoo noodig vast; zoodra de vruchten gezet zijn, nijpt men de takeinden in. Welig groeiende takken, die geen vrucht dragen, snijdt men weg.

Uien.

Allium cepa Linn., *Liliacae*, Eng. onion, Fr. oignons, D. Zwiebel. M. bawang is een plant, die over de geheele wereld, zoowel in de gematigde als in de sub-tropische en tropische streken gekweekt wordt, ook in den Indischen Archipel wordt zij zoowel als voedingsmiddel en als geneesmiddel aangeplant.

Er bestaan een groot aantal verscheidenheden van; op Java teelt men in hoofdzaak drie soorten, namelijk roode, witte ook wel Timoreesche genoemd en knoflook.

De inlanders planten uien op sawahs en op droge velden; als men de zorg vergelijkt, die in Europa aan de cultuur besteed wordt met de weinige moeite, die zich de Inlander ervoor geeft, dan behoeft het geen verwondering te baren, dat deze minder goede resultaten krijgt.

Aan losse, min of meer zandige gronden geeft deze plant de

voorkeur. Na een zeer oppervlakkige bewerking plant de Inlander jonge bolletjes, door splitsing van de oude verkregen, in den grond. Voor roode uien maakt hij vakken van 90 à 100 c.M. breed, die met vier rijen beplant worden, in de rij neemt hij den afstand op circa 15 c.M., hij oogst de rijen reeds na $1\frac{1}{2}$ à 2 maand. Witte uien en knoflook plant hij op vakken van 50 à 60 c.M. breed, waarop hij 2 rijen aanlegt, in de rij poot hij de bolletjes op circa 15 c.M. afstand. Witte uien oogst hij na $2\frac{1}{2}$ à 3 maanden en knoflook na $3\frac{1}{2}$ à 4 maanden, soms laat hij de laatste slechts twee maanden op het veld en verkoopt ze aan Chineezen, die ze inzouten.

De teelt van Europeesche uien is niet zoo eenvoudig; ook daar acht men zandige gronden het geschikst, die tamelijk diep bewerkt en zwaar bemest worden, liefst met ouden mest. Beter is het ze te verbouwen op een grond, die voor een vorig gewas zwaar bemest is geworden.

Men zaait ze vroeg in het voorjaar, gewoonlijk in koude bakken en plant ze in Mei uit op een afstand van circa 15 c.M. In September wordt geoogst, dit zijn echter niet de grootste uien. Deze krijgt men door eerst in Mei dicht te zaaien, in het najaar zijn de bolletjes zoo groot als een hazelnoot, deze neemt men uit den grond en bewaart ze tot het volgende jaar. Einde Maart worden ze op zwaar bemesten grond uitgeplant en onder gunstige omstandigheden oogst men in het najaar groote uien.

Met de teelt van Europeesche uien heeft men hier nog weinig resultaten bereikt. Mooie groote uien worden geregeld uit Bombay ingevoerd. Voûte zegt daarvan het volgende: „eènige mooie uien worden horizontaal doorgesneden en wel zoo, dat ongeveer $\frac{1}{3}$ deel aan het worteleinde blijft. De wortelkraag wordt ook gelijk gesneden en het geheel in houtasch gerold. Men plant dezen in zeer vruchtbaren grond, weldra komen de blaadjes te voorschijn en na niet te langen tijd kan men van iedere ui een bosje van 5 tot 8 vrij groote uien krijgen.

Wortelen.

Daucus carota L., Eng. carrots, Fr. carottes, D. Möhren. De teelt van worteltjes is zeer eenvoudig; zij worden direct ter plaatse uitgezaaid en niet overgeplant. Het beste is ze te zaaien in rijen, die 10 c.M. van elkaar liggen. Als het zaad goed is en alles kiemt, staan ze soms te dicht en kan men wat uitdunnen. Na het uitzaaien is het goed den

grond een weinig te bedekken, totdat de plantjes voor den dag komen. De grond behoeft voor dit gewas niet zwaar bemest te worden.

In Europa teelt men lange gele en roode wortelen, die in den winter gegeten worden, men gebruikt ze ook wel voor veevoer. Hier kan men altijd versche hebben en is het niet noodig winterwortelen te kweeken, voor ons doel zijn de kleinere verscheidenheden beter; als die jong geoogst worden zijn zij ook zoeter en malscher. De variëteiten, die men hier meest plant, zijn de zoogenaamde roode duivik als de kleinste, wat grooter zijn de korte Hoornsche wortelen, ook worden de zoogenaamde stomppunten van Nantes wel aanbevolen.

Zuring.

Rumex acetosa L. Plygoneae, Eng. sorrel, Fr. oseille, D. Sauerampfer, wordt gewoonlijk vermenigvuldigd door het scheuren van oude planten. Men plant ze uit op 25 à 30 c.M. afstand van elkaar.

Indien men de planten goed onderhoudt, door als de groei wat minder wordt, den grond er omheen open te maken en zoo noodig te bemesten, kan men er langen tijd achtereen de bladeren van snijden.

Bij gebrek aan oude planten, kan zuring ook wel door zaad vermeerderd worden; bij het overplanten kieze men de exemplaren waarvan de bladeren ronde toppen hebben; die met spitse zijn niet zoo goed.

Literatuur.

Volledig handboek over de groenteteelt door Fred. Burvenich.

Der Gemüsebau van Dr. Ed. Lucas.

Bemesting van veldvruchten, groente en ooft door W. Roes.

De Landbouw van de Inlandsche bevolking op Java, door H. C. U. de Bie.

Le Potager d'un Curieux, A. Pailleux et D. Bois.

Beknopte gegevens over Cultuurgewassen door C. de Savornin Lohman.

De Groentetuin door E. J. Voûte.
